

**1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy**

**Ústav hygieny a epidemiologie 1. LF UK**



**UNIVERZITA KARLOVA**  
**1. lékařská fakulta**

Dizertační práce

**Poškození zdraví u profesionálních sportovců,  
rehabilitace a prevence**

**Injury of professional athletes – soccer players,  
rehabilitation and prevention**

Autor: MUDr. Václav Vaněček

Školitel: prof. MUDr. Milan Tuček, CSc.

Studijní obor: Preventivní lékařství

Praha 2017

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 26.3. 2017

.....  
MUDr. Václav Vaněček

### **PODĚKOVÁNÍ:**

Upřímně děkuji prof. MUDr. Milanu Tučkovi, CSc. za jeho cenné rady, odborné vedení a pomoc při vypracování mé diplomové práce. Zároveň děkuji všem hráčům 1. Gambrinus ligy za jejich ochotu a vstřícnost. Děkuji rovněž prof. RNDr. Janě Zvárové, DrSc. za pomoc při utřídění zdrojových dat a volbu vhodných metod jejich statistického zpracování.

### **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM:**

VANĚČEK V. *Poškození zdraví u profesionálních sportovců, rehabilitace a prevence. [Injury of professional athletes – soccer players, rehabilitation and prevention]*. Praha, 2017;119s., Dizertační práce (PhD.), Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Ústav hygieny a epidemiologie. Vedoucí práce prof. MUDr. Milan Tuček, CSc.

# OBSAH

<b>PODĚKOVÁNÍ:</b>	<b>3</b>
<b>IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM:</b>	<b>4</b>
<b>OBSAH</b>	<b>5</b>
<b>1 ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>2 ÚRAZY VE SPORTU</b>	<b>10</b>
2.1 DEFINICE ÚRAZU, VZNIK ÚRAZU	10
2.2 CHARAKTERISTIKY ZRANĚNÍ VE FOTBALE	13
2.3 DLOUHODOBÁ STUDIE UEFA (UNIE EVROPSKÝCH FOTBALOVÝCH ASOCIACÍ)	14
<b>2.4 ÚRAZY</b>	<b>17</b>
2.4.1 Hlezno	17
2.4.2 Koleno	35
2.4.3 Poranění svalů a šlach dolní končetiny	40
2.4.4 Horní končetina	46
2.4.5 Poranění hlavy a zad	63
<b>2.5 RIZIKOVÉ FAKTORY ÚRAZŮ</b>	<b>64</b>
2.5.1 Osobní vlastnosti	64
2.5.2 Vliv druhé osoby	65
2.5.3 Charakter fotbalu	65
2.5.4 Terén a klimatické podmínky	65
2.5.5 Technické vybavení	66
2.5.6 Nedostatečné rozehtání a rozcvičení	66
2.5.7 Organizační činitel a únava	67
<b>2.6 REGENERACE</b>	<b>68</b>
2.6.1 Aktivní regenerace	68
2.6.2 Pasivní regenerace	69
<b>2.7 TRÉNINK</b>	<b>70</b>
2.7.1 Zahřívací cviky	71
2.7.2 Posilovací cviky	71
<b>2.8 ŽIVOTOSPRAVA</b>	<b>73</b>
<b>2.9 PREVENCE</b>	<b>73</b>
2.9.1 Stručné zásady prevence úrazů	74
2.9.2 Taping, ortézy, bandáže	74
2.9.3 Kloubní výživa	76
<b>3 CÍLE PRÁCE</b>	<b>78</b>
<b>4 METODIKA</b>	<b>79</b>
<b>5 POPIS SOUBORU</b>	<b>80</b>
<b>6 METODY STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT</b>	<b>81</b>
6.1 PRŮMĚROVÁNÍ	81
6.2 SMÍŠENÝ MODEL	82
6.3 DESKRIPTIVNÍ STATISTIKA	83
<b>7 VÝSLEDKY</b>	<b>87</b>
7.1 ZRANĚNÍ KOLENA A ZÁPAS ČI TRÉNINK	87

7.2	ZRANĚNÍ KOLENA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS .....	87
7.3	ZRANĚNÍ KOLENA A BMI .....	88
7.4	ZRANĚNÍ KOLENA A POVRCH .....	90
7.5	ZRANĚNÍ KOLENA A DALŠÍ PROMĚNNÉ .....	91
7.6	ZRANĚNÍ HLEZNA A ZÁPAS ČI TRÉNINK .....	91
7.7	ZRANĚNÍ HLEZNA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS .....	92
7.8	ZRANĚNÍ HLEZNA A DALŠÍ SPOJITÉ DOPROVODNÉ PROMĚNNÉ .....	93
7.9	ZRANĚNÍ HLEZNA A POVRCH .....	93
7.10	ZRANĚNÍ HLEZNA A ODEHRANÉ ZÁPASY .....	94
7.11	SVALOVÁ ZRANĚNÍ (ÚRAZ SVALU) A ZÁPAS ČI TRÉNINK .....	95
7.12	SVALOVÁ ZRANĚNÍ A POUZE ZÁPAS ČI TRÉNINK .....	95
7.13	SVALOVÁ ZRANĚNÍ A OSTATNÍ PROMĚNNÉ .....	96
<b>7.14</b>	<b>VLIV UMĚLÉHO POVRCHU NA ZRANĚNÍ .....</b>	<b>96</b>
7.14.1	<i>Umělý povrch a úraz kolene .....</i>	<i>96</i>
7.14.2	<i>Umělý povrch a úraz hlezna .....</i>	<i>97</i>
7.14.3	<i>Umělý povrch a svalové zranění (úraz svalů) .....</i>	<i>98</i>
<b>8</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>100</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>SOUHRN .....</b>	<b>109</b>
<b>11</b>	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>110</b>
<b>12</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>112</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>122</b>
<b>14</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>123</b>
<b>15</b>	<b>PUBLIKACE .....</b>	<b>124</b>

# 1 ÚVOD

Fotbal je sportovní, kolektivní, branková, kopací, míčová hra acyklické povahy, která patří v naší republice k nejoblíbenějším sportovním hrám, celosvětově je nejpopulárnějším sportem. Přibližně ho hraje 240 milionů hráčů, z toho 40 milionů žen. Fotbal se rozděluje na několik úrovní. Profesionální, poloprofesionální, amatérský soutěžní i nesoutěžní. Na profesionální úrovni je i faktorem ekonomickým a politickým. Profesionalizace a komercializace fotbalu je nyní na nejvyšší úrovni a stále roste. Na nižších úrovních má fotbal funkci jako vhodná forma zábavy a aktivního odpočinku. Všechny zmíněné formy fotbalu podporují lásku ke sportu obecně a k fotbalu zvláště.

Fotbal je soutěživá činnost, ve které jde o to dostat míč různými dovolenými způsoby a co nejčastěji do soupeřovy brány a zároveň soupeři zabránit všemi možnými dovolenými způsoby ve stejném úsilí. Fotbal, jak ho známe, vznikl přirozeným způsobem z míčových her z různých částí zeměkoule. První zprávy o sportech podobným fotbalu jsou z období asi 3000 let před naším letopočtem. Přesný původ fotbalu není znám. Moderní pojetí fotbalu s jedenácti hráči ve vymezeném prostoru pochází z 19. století z Británie. V Čechách a na Moravě se fotbal začal hrát na konci 19. století.

Přetržené vazy, natažené svaly, záněty šlach, rozbité obličejy, zničená kolena. Tak zní soupis nejběžnějších sportovních zranění. Nejčastěji při fotbale, jízdě na kole a lyžování a bývají především následkem přetěžování a úrazů.

Úraz je možné definovat jako jakékoliv neúmyslné nebo úmyslné poškození organismu, ke kterému došlo následkem akutní expozice termické, mechanické, elektrické nebo chemické energie a z nedostatku životně nezbytných energetických prvků či veličin, jako jsou kyslík nebo teplo. [7] Obecný malý zájem o problematiku prevence úrazů není typický jenom pro laickou veřejnost, ale bohužel také pro zdravotnické profesionály, kteří prevenci jakéhokoli druhu nepovažují za prioritu. Teprve druhá polovina 20. století znamená počátek vědeckého přístupu k epidemiologii a prevenci úrazů. [34] Úrazy bývají výsledkem působení náhodných nekontrolovatelných faktorů bez vlivu člověka, to však obvykle neplatí pro úrazy pracovní a také sportovní, zejména ve sportu vrcholovém. Naprostá většina vrcholových sportovců má i trvalé zdravotní následky důsledkem úrazů. Z obsáhlé literatury [1, 4, 10, 12, 14, 16, 17, 33, 34, 35, 49, 94, 100, 112, 119] je známo, že například u fotbalistů se vyskytují trvalá poškození pohybového aparátu, především kloubů, a to nejvíce namáhaných kolenních a hlezenních. Brankáři nejčastěji trpí

přetěžováním kyčelních a ramenních kloubů. [33, 34, 60, 98] Hráči si velice často poraní takzvané „měkké koleno“, tedy vazy, menisky, chrupavky. Následkem těchto poranění bývá postupné poškození a opotřebení kloubních chrupavek a posléze degenerativní kloubní poškození. Tyto následky se projeví zpravidla po 30. roku věku, kdy u vrcholových sportovců téměř v 90 procentech nacházíme trvalá kloubní poškození, která se postupně věkem nadále zhoršují. [20, 34, 52, 120]

Mezinárodní fotbalová federace (FIFA), jakožto světový řídicí orgán fotbalu, sdružující v současnosti 205 národních svazů, si uvědomuje svou zodpovědnost za zdraví svých fotbalistů. Jako úkol si dala zajistit na základě současných poznatků snižování počtu akutních úrazů jejich předcházením a eliminovat druhotné degenerativní změny. V roce 1994 FIFA z iniciativy J. S. Blattera založila F-MARC (FIFA Medical Assessment and Research Centre) za účelem studia příčin a epidemiologie zranění a tělesných potíží v souvislosti s fotbalem.

Rozvinutí takového programu ovšem vyžadovalo sběr dedikovaných dat a analýzu těchto údajů, což do té doby nebylo. Proto F-MARC stanovil hlavní úkoly pro výzkum v oblasti tělesné způsobilosti a psychosociální charakteristiky fotbalistů různých věkových skupin, herních úrovní a sociálně-kulturních prostředí. Dále vyhodnotit výskyt zranění a tělesných obtíží v souvislosti s fotbalem. Provést analýzu vlivu takových faktorů, jako jsou tělesná zdatnost, prodělaná onemocnění a zranění, patologické tělesné nálezy a vliv psychosociálních charakteristik na četnost a závažnost zranění. Konečně na základě analýz těchto rizikových faktorů vyvinout programy optimálního tréninku s cílem snížit výskyt zranění a tělesných obtíží.

Cílem výzkumu nestranných lékařů bylo sledovat 588 hráčů z Německa, Francie a České republiky každý týden po dobu jednoho roku na základě jednoduchých vyšetřovacích metod, které by byly použitelné i v méně vyspělých zemích všech kontinentů. Výsledky vedly k zajímavým zjištěním a jasně se prokázalo, že míra rizika zranění ve fotbale je znatelně vyšší než v průmyslu při stejném časovém úseku 1000 hodin těchto činností.

V letech 2007 – 2009 jsem působil jako lékař vrcholového prvoligového fotbalového družstva s trvalým podílem na péči o členy týmu do dnešní doby. Výše zmíněné úrazy byly skoro na denním pořádku. Tréninkové dávky nebyly propracované, rehabilitační péče nebyla u trenérů příliš oblíbená, neexistovalo doporučené stravování, neexistovala podrobnější statistika úrazů.



Za cíl práce jsem proto zvolil retrospektivní zhodnocení výskytu úrazů u vrcholových fotbalistů s cílem vytipovat hlavní rizikové faktory vzniku těchto sportovních úrazů, prozkoumat možné závislosti mezi úrazy a dalšími proměnnými a navrhnout praktická doporučení zaměřená na prevenci vzniku těchto úrazů a jejich dlouhodobých či trvalých následků.

## 2 ÚRAZY VE SPORTU

Úrazy vznikající při tělovýchovné a sportovní činnosti u profesionálních i hobby sportovců (40 % celkového počtu), jsou druhé nejčastější (16 %), a proto je důležité jim předcházet. Dvě třetiny sportovních úrazů vzniknou při neorganizované činnosti a jedna třetina při organizovaných akcích (závody, utkání, tréninky). [116] Pro statistické účely se používá pojem sportovní úrazovost. To je poměr počtu organizovaných v daném sportu a zraněných na dobu delší než 14 dnů. Podle této úrazovosti se hodnotí „rizikovost“ daného sportu. Fotbal se spolu s dalšími míčovými sporty řadí do skupiny s velkou rizikovostí (nad 1 %).

### 2.1 DEFINICE ÚRAZU, VZNIK ÚRAZU

Každý hráč fotbalu se za svoji aktivní kariéru potýkal s různými zraněními od drobných oděrek, až u některých k vážným úrazům znamenajících konec hráčské kariéry. Jejich příčiny jsou různé, od akutních úrazů až po úrazy z dlouhodobého přetížení. Pro jejich lepší pochopení a studium se používají následující definice, například podle Vilíkuse. [116]

**Úraz** je náhle vzniklá porucha zdraví, způsobená zevními činiteli, Vznik úrazu vyžaduje tyto základní podmínky:

1. vnímavého jedince (příčinu)
2. úrazový faktor
3. setkání vnímavého jedince s úrazovým faktorem

**Příčina úrazu** je děj, který úrazu předchází a je nutně následován úrazem při střetu jedince s ním. Je to bezprostřední jev vyvolávající úraz. Sportovní úraz je vždy důsledkem souhry více příčin (multikauzalita), které jsou jednak zákonité, jednak náhodné. Sportovní úrazy se dělí na typické (charakteristické pro daný sport a opakuje se jejich mechanismus) a netypické, které mohou vznikat při různých sportech.

**Mechanismus úrazu** je biofyzikální popis úrazového děje, způsob výkladu objektivní skutečnosti zákonitostmi mechanismu pohybu. Při zkoumání výskytu zranění je důležité přesně definovat úrazový děj. Někteří autoři zahrnují mezi úrazy všechny tělesné obtíže (nezávislé na úrazovém ději).

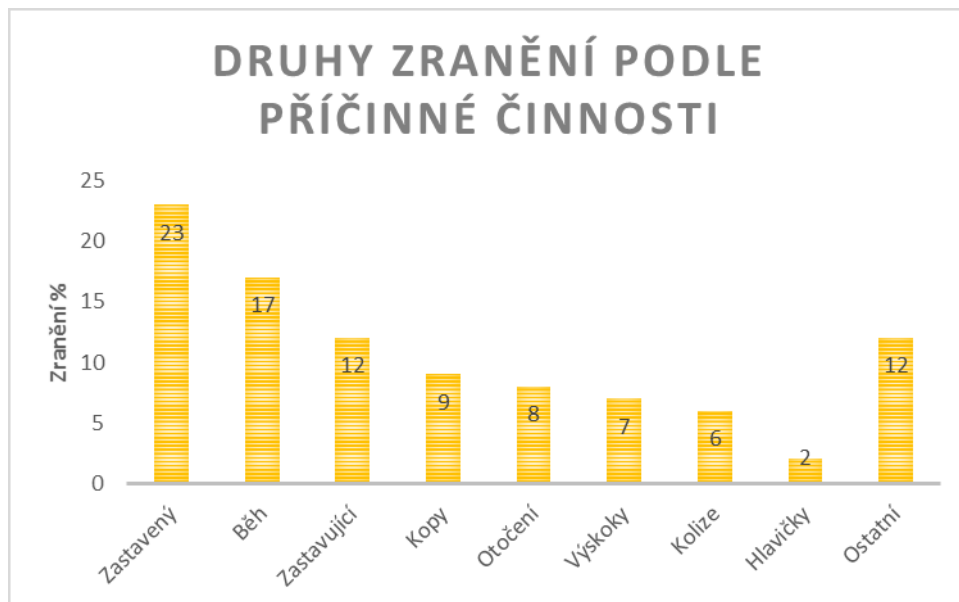
Nejčastější úrazové mechanismy: Vilikus [116] uvádí následující nejčastější úrazové mechanismy:

1. pád – je to nechtěný pohyb způsobený gravitací po předchozím uklouznutí, zakopnutí nebo srážce
2. chtěný pád – pohyb, který je výsledkem aktivního sportovního pohybu a gravitace (např. skoky v atletice, střelba na brankovišti v házené)
3. výskok – je pohyb proti gravitaci vyvolaný aktivní činností svalstva
4. úder – je střetnutí pohybující se části těla, nebo náradí s tělem postiženého sportovce, který je pasivní (např. v boxu)
5. náraz – je střetnutí pohybujícího se sportovce s překážkou (např. mantinel v ledním hokeji)
6. srážka – je aktivní střetnutí dvou nebo více osob (bojové sporty, bodyček v ledním hokeji)
7. náhlý nekoordinovaný pohyb – je děj, při kterém dochází k porušení nacvičeného pohybového stereotypu (z únavy atd.)
8. tření – je síla, která při vzájemném styku a pohybu sportovce s náradím, náčiním nebo cvičebním prostředím ho poškozují (puchýře z boty)
9. pohyb nad fyziologický rozsah a možnosti pohybového aparátu (rozštěp u brankáře)
10. nezvládnutá odstředivá síla
11. úder bleskem nebo elektrickým proudem, poškození chladem nebo horkem, dušení a udušení.

Z hlediska příčin zranění je na prvním místě kontakt s jiným hráčem a přibližně 50 % všech zranění je způsobena faulem. Ostatní důležité příčinné faktory zahrnují běh, kopy, otočení a výskoky. [71, 77] 48 % zranění, která si vyžádala následnou lékařskou

pěči, byla způsobena zastavením hráče nedovoleným způsobem (faulem). Z toho bylo 78 % faulovaných hráčů.

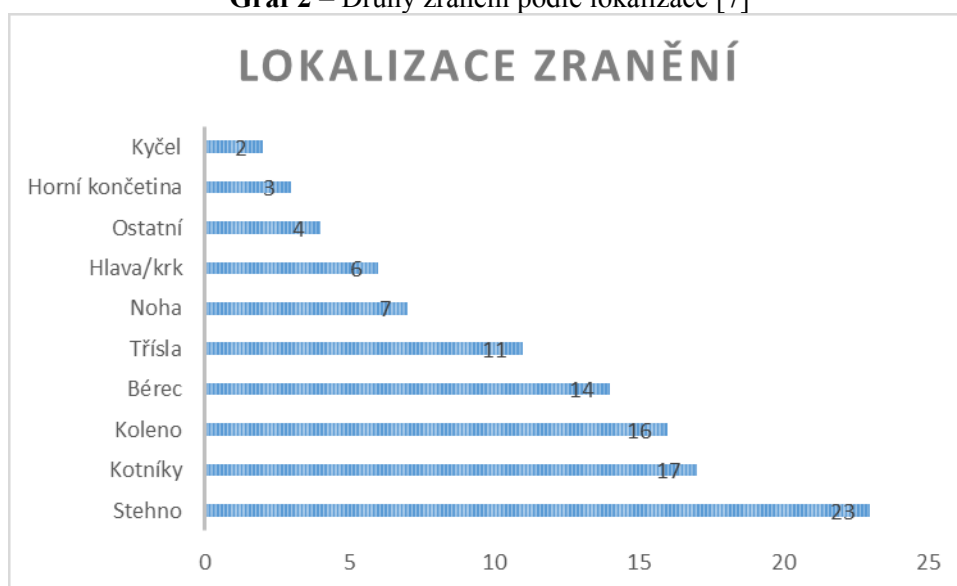
**Graf 1** – Druhy zranění podle příčinné souvislosti [7]



## 2.2 CHARAKTERISTIKY ZRANĚNÍ VE FOTBALE

Nejčastější druh fotbalových zranění (graf 2) jsou úrazy dolních končetin, především kotníků, kolen, a svalstva stehna a lýtka. Nejčastější příčinou úrazů jsou podvrtnutí a natažení. Přibližně 20-25 % všech zranění jsou zranění opakovaná zranění stejného typu a na stejném místě. [7]

**Graf 2 – Druhy zranění podle lokalizace [7]**

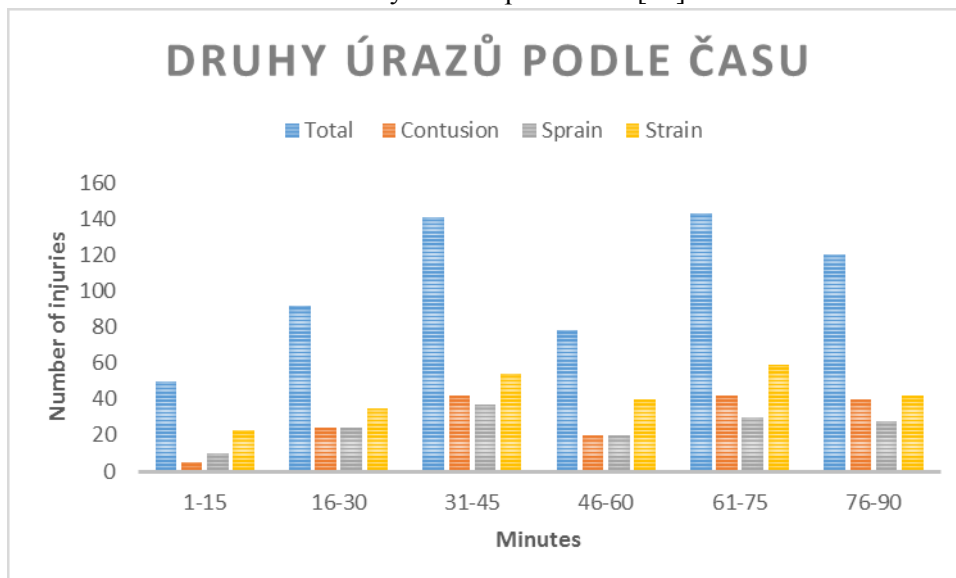


## 2.3 DLOUHODOBÁ STUDIE UEFA (UNIE EVROPSKÝCH FOTBALOVÝCH ASOCIACÍ)

V roce 1999 UEFA iniciovala dlouhodobý projekt sledování úrazovosti fotbalistů ve špičkových evropských klubech. Na rozdíl od podobných studií, které se věnují jen krátkodobým projektům, jako jsou vrcholné turnaje (mistrovství Evropy, mistrovství světa), nebo popisují krátký časový úsek maximálně jednu sezonu, jako výše zmiňovaný F-MARC, tato studie byla vypsána na sedm po sobě jdoucích sezon. Cílem projektu bylo prozkoumat v profesionálním mužském fotbale úrazy z hlediska jejich druhu a počtu, popsat příčiny jejich vzniku, a to během zápasu i tréninku v průběhu sedmi po sobě jdoucích sezonách. UEFA uzavřela v roce 2001 dohodu s 11 nejlepšími evropskými kluby za poslední dekádu a od roku 2001 do roku 2008 vždy od června do května tyto kluby odesílaly požadovaná data. Během této doby bylo z hlediska objektivit do tohoto výzkumu na jednu či více sezon zařazeno dalších 12 mužstev. Celkem se tedy zúčastnilo 23 mužstev z 50 nejlepších evropských týmů. Týmová lékařská zaznamenávala do jednotných formulářů úrazy u jednotlivých hráčů, popisovali jejich příčiny, časy jejich vzniku a dobu, po kterou byl daný hráč mimo hru v důsledku tohoto zranění. Tato data se začínala sbírat vždy na začátku sezony, kdy začínala tréninková příprava před startem soutěže, a byla odesílána každý měsíc k vyhodnocovací skupině. Během těchto sedmi let bylo zaznamenáno 4 483 zranění za 566 000 hodin zátěže, z toho 475 000 v tréninku a 91 000 v soutěžních zápasech. V průměru každý hráč odehrál 34 zápasů a odtrénoval 162 hodin. Celkově vycházelo na tým 254 hodin zátěže, z toho 41 hodin v zápase a 213 hodin v tréninku. 21 % (538) zranění při soutěžním utkání se stalo následkem faulu uznaného rozhodčím, kde hlavní příčinou bylo faulování protihráčem (520). Nejčastějším zraněním po faulu byly výrony kotníku (15 %), kolenní výrony (9 %) a pohmoždění stehna (10 %). Ve dvou sezónách (2006/07 a 2007/08), kde se zaznamenávaly minuty, ve kterých se zranění stalo během soutěžních zápasů, došlo k následnému rozdělení četnosti zranění do dvou poločasových úseků (74 vs. 84). K obnovení stejného zranění došlo u 12 % všech zranění a u všech byla zaznamenána výrazně delší doba zotavení oproti neopakovatelným zraněním (24 vs. 18 dnů). [33]

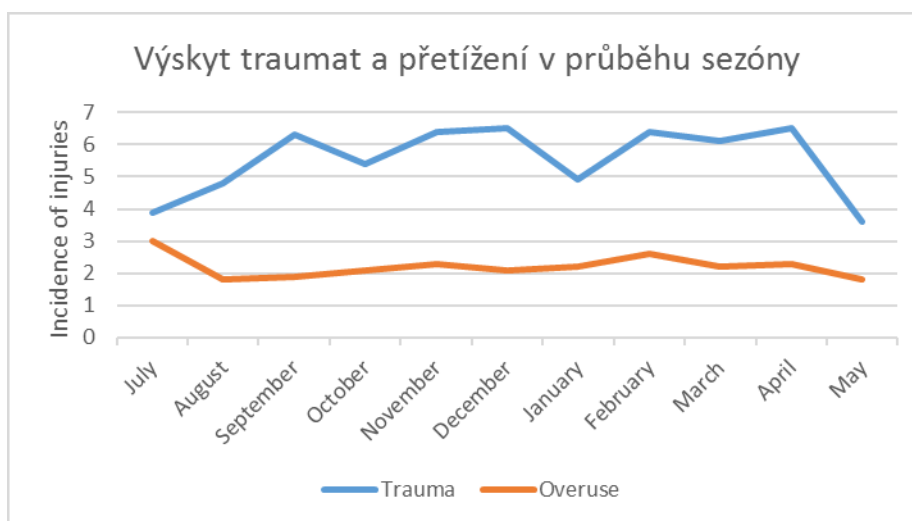
Výskyt úrazů ze soutěžních zápasů, prokázal rostoucí tendenci v průběhu času v obou poločasech (graf 3). Podobná tendence byla registrována také u výskytu svalových pohmoždění, podvrtnutí vazů a svalových přepětí.

**Graf 3 – Druhy zranění podle času [33]**



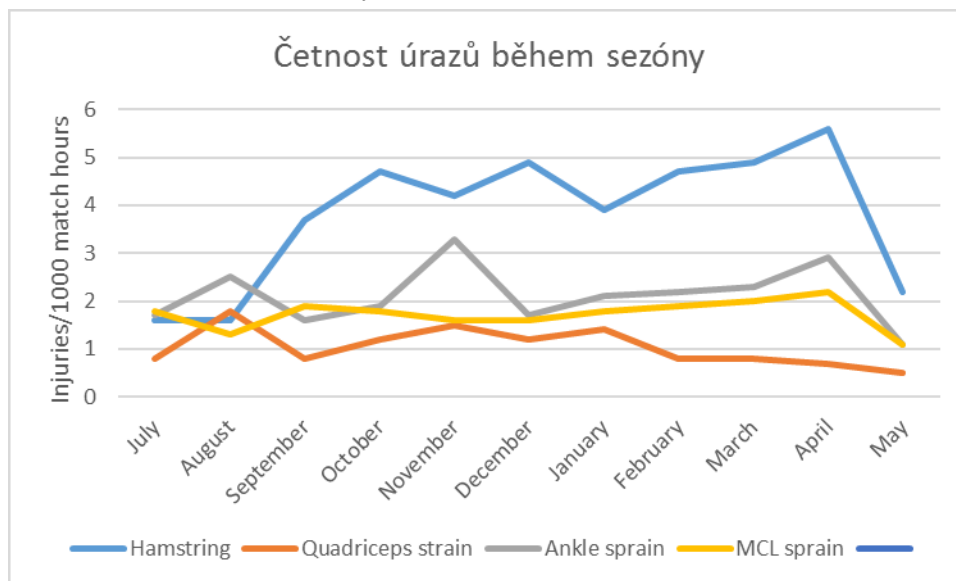
Graf 4 ukazuje výskyt úrazů a zranění kvůli přetížení v průběhu sezony. Úrazy se vyskytují mnohem častěji v průběhu soutěžní sezóny, naproti tomu zranění vyvolané přetížením je nejčastější během přípravy před sezónou v červenci. [33,34]

**Graf 4 – Výskyt traumat a přetížení v průběhu sezóny [33]**



Na dalším grafu 5 jsou znázorněny nejčastější úrazy v soutěžních zápasech během sezóny. Nebezpečí výskytu natažení zadní skupiny svalů stehna (hamstringů) bylo podstatně vyšší v průběhu soutěžní sezóny, nežli u natažení stehenního čtyřhlavého svalu (m. quadriceps) a distorzí (podvrtnutí) kotníků a distorzí kolene. [17, 18, 19, 33, 34,35,36]

**Graf 5** – Četnost úrazů během sezóny [33]



Porovnáním výsledků studií F MARC a UEFA zjistíme, že publikované výsledky jsou podobné. Odchyly lze přičíst tomu, že FMARC se věnovala pouze jednomu soutěžnímu ročníku a navíc se nesoustředila jako UEFA jen na špičková mužstva, kde se předpokládá jak lepší fyzická připravenost hráčů, tak jejich vyšší technickou dovednost a trénovanost.



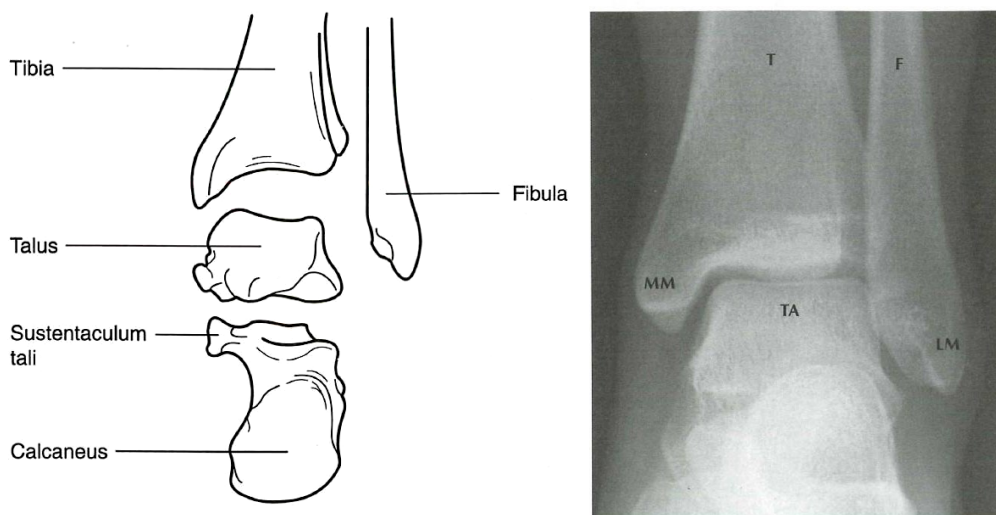
## 2.4 ÚRAZY

V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé úrazy dle lokality. Poranění dolní končetiny je věnováno více pozornosti – zejména poraněním hlezna, kolen a svalů. Tyto poranění tvoří naprostou většinu úrazů fotbalistů. [20, 32, 34, 54, 55] Není cílem vyjmenovávat všechny typy zranění, ve výčtu se vyskytují jen nejčastější typy úrazů. Vzhledem k malému procentu výskytu jsou úrazy horní končetiny, hlavy a zad popsány pouze stručně, i když poranění mohou být pro hráče závažná a mohou mít vliv na jeho dlouhodobou neschopnost.

### 2.4.1 HLEZNO

#### 2.4.1.1 Anatomie hlezna

Horní zánártní „hlezenní“ kloub (articulatio talocruralis) je označován jako kloub složený kladkovitý, ve kterém se setkávají kost lýtková (fibula), kost holenní (tibia) a kost hlezenní (talus). Obě bérce kosti tak tvoří jamku kloubu s hlavicí reprezentovanou kladkou hlezenní kosti. Jedná se tedy o kloub, který spojuje nohu s kostmi bérce (obr. 1 a 2).

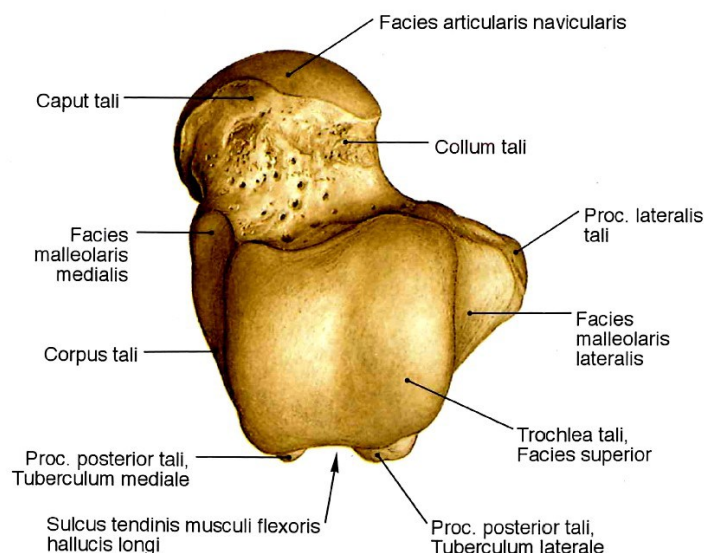


**Obr. 1:** Hlezenní kloub – artikulující kosti (pravá noha, pohled zezadu) [9]

**Obr.2:** Hlezenní kloub rtg (pravá noha – pohled zezadu) F – fibula, LM – zevní kotník, MM – vnitřní kotník, T– tibia, TA – talus [84]

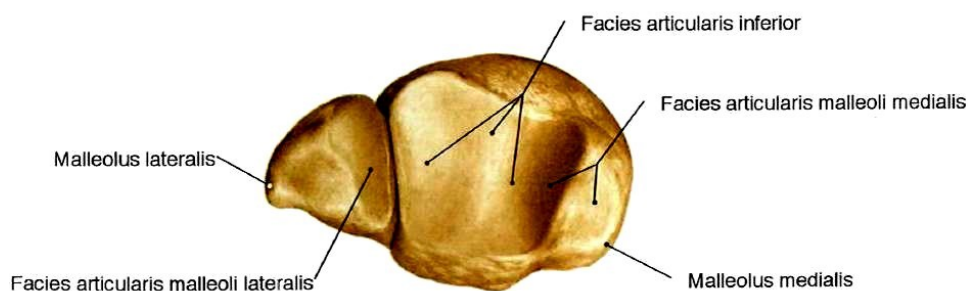
### *Kloubní plochy*

Hlavici kloubu představuje trochlea talu s kloubními povrchy na proximální ploše i na obou bočních plochách. Tvarem kloubní plocha připomíná nepravidelný lichoběžník (obr. 3).



**Obr. 3:** Kost hlezenní (pravá noha – pohled shora) [84]

Jamka je vidlice tvořená distálními konci tibie a fibuly (obr. 4). Distální konec tibie vybíhá ve vnitřní kotník (malleolus medialis), za kterým je poměrně hluboký žlábek, kde jsou uloženy šlachy, cévy a nervy. Lýtková kost se klade do zářezu na malíkovém okraji tibie. Pro spojení s hlezenní kostí nese distální plocha tibie nepravidelně čtyřúhelníkovitou kloubní plochu. Distálněji než vnitřní kotník vybíhá masivní zevní kotník (malleolus lateralis) připomínající hadí hlavu. Na vnitřní straně kotníku se nachází malá ploška pro spojení s tibií a pod ní je trojúhelníkovitá kloubní plocha pro spojení s hlezenní kostí. Šlachy lýtkových svalů probíhají hlubokou a drsnou jamkou za kloubní plochou. Neboť je trochlea talu vpředu širší, má při dorzální flexi v kloubu tendenci roztlačovat oba kotníky směrem od sebe. [8, 21, 29, 84]



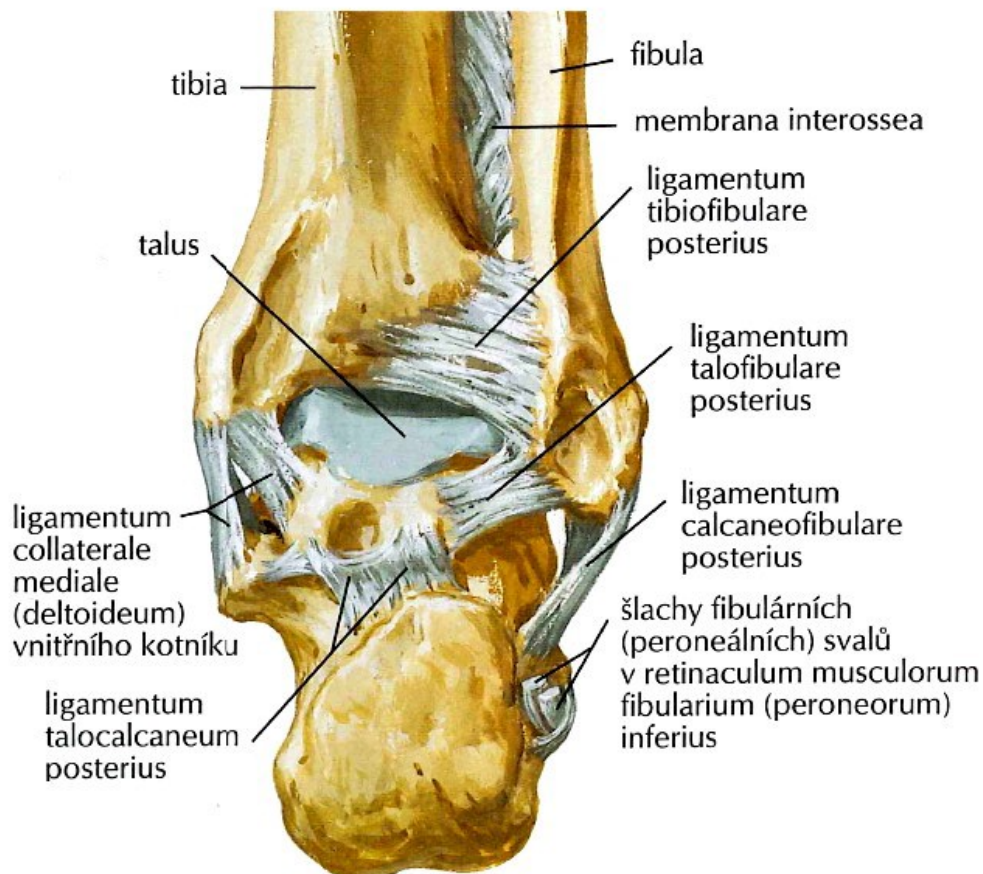
**Obr. 4:** Kost holenní a kost lýtková (pravá noha – pohled zdola) [84]

### *Kloubní pouzdro*

Až na malé výjimky se pouzdro kloubu upíná na okrajích kloubních ploch. Vnější plochy kotníků jsou mimo kloub. Vpředu i vzadu je kloubní pouzdro poměrně slabé a volné, ale je zesíleno třemi systémy mohutných vazů. Vazy tzv. tibiofibulární syndesmózy stabilizují tibiofibulární vidlici a trochlea talu je k oběma kotníkům připojena dvěma systémy postranních vazů. [8, 21, 29, 84]

### *Vazy tibiofibulárního spojení*

Spojení mezi tibií a fibulou je v distální části bérce a v oblasti hlezna zajištěno třemi mohutnými vazy (obr. 5 a 7). Distálním pokračováním mezikostní membrány (membrana interossea cruris), která vyplňuje štěrbinu mezi tibií a fibulou a slouží jako počáteční plocha pro bérce svaly, je ligamentum tibiofibulare interosseum. Dalšími dvěma zesilujícími vazy tohoto spojení jsou přední tibiofibulární vaz (lig. tibiofibulare anterius) a takřka plynule přecházející do lig. tibiofibulare interosseum zadní tibiofibulární vaz (lig. tibiofibulare posterius).

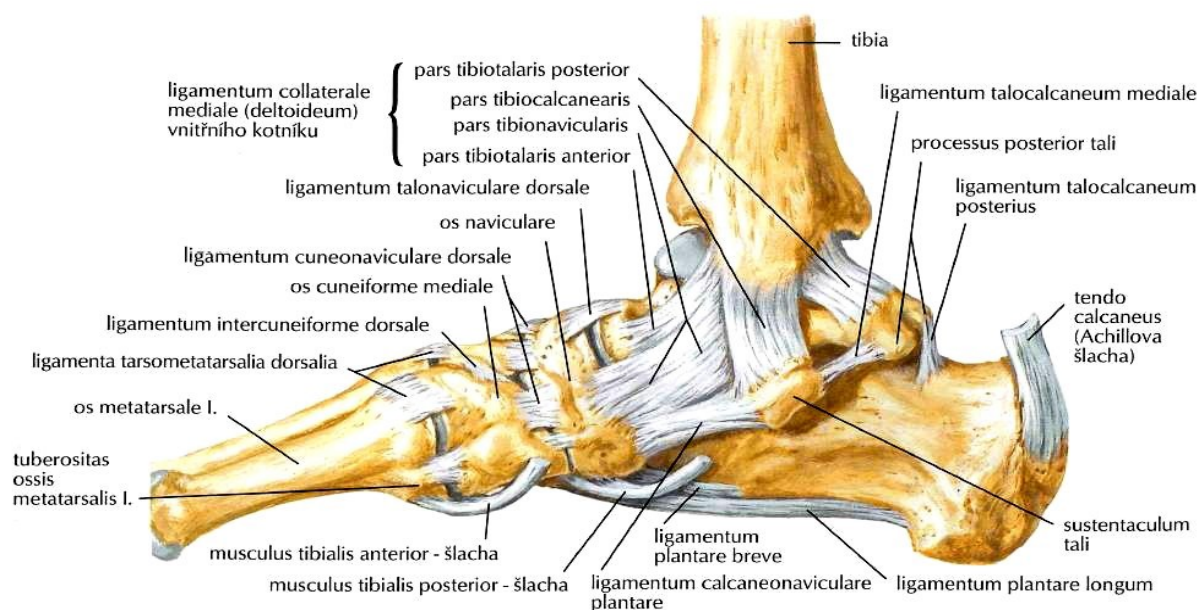


**Obr. 5:** Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled zezadu). [84]

### *Systém postranních vazů*

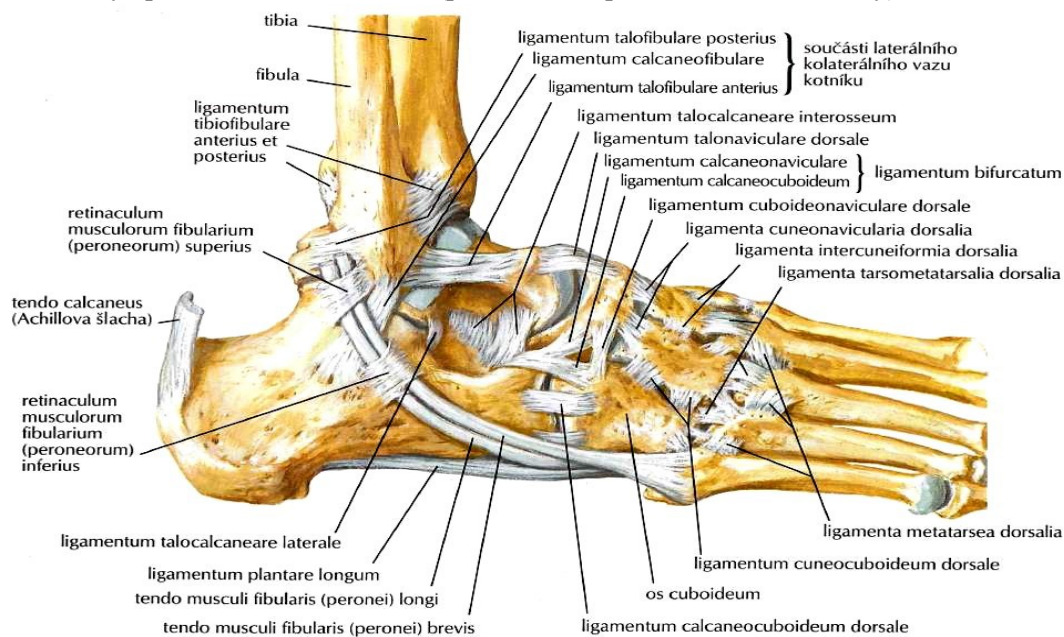
Jedná se o dva systémy postranních vazů – vnitřní a zevní postranní vaz. Vnitřní postranní vaz (lig. collaterale mediale), pro svůj trojúhelníkovitý tvar též nazýván lig. deltoideum (obr. 6), je silná vazivová vrstva pevně srůstající s kloubním pouzdem. Povrchovou část tohoto vazivového systému lze podle místa úponu rozdělit do čtyř pruhů – pars tibionavicularis, pars tibiotalaris anterior, pars tibioalcanearis (tibioalcanea) a pars tibiotalaris posterior. Pro stabilitu kloubu na vnitřním okraji nohy má však hlavní význam hluboká vrstva deltového vaz, jejíž vazivová vlákna se sbíhají do samostatných svazků. Zevní postranní vazivový komplex (lig. collaterale laterale) představuje slabší protějšek vnitřního deltového vaz. Největší význam v tomto komplexu má přední talofibulární vaz (lig. talofibulare anterius), který je hlavním stabilizátorem hlezenního kloubu a při inverzně působícím násilí zároveň i nejčastějším místem poranění zevního vazivového komplexu. V případě přetížení kloubu je vaz hlavním zdrojem bolestivé signalizace. Součástí laterálního kolaterálního vaz jsou dále lig. talofibulare posterius a lig. calcaneofibulare (obr. 7). [8, 21, 29, 84]





**Obr. 6:** Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled z mediální strany) [84]

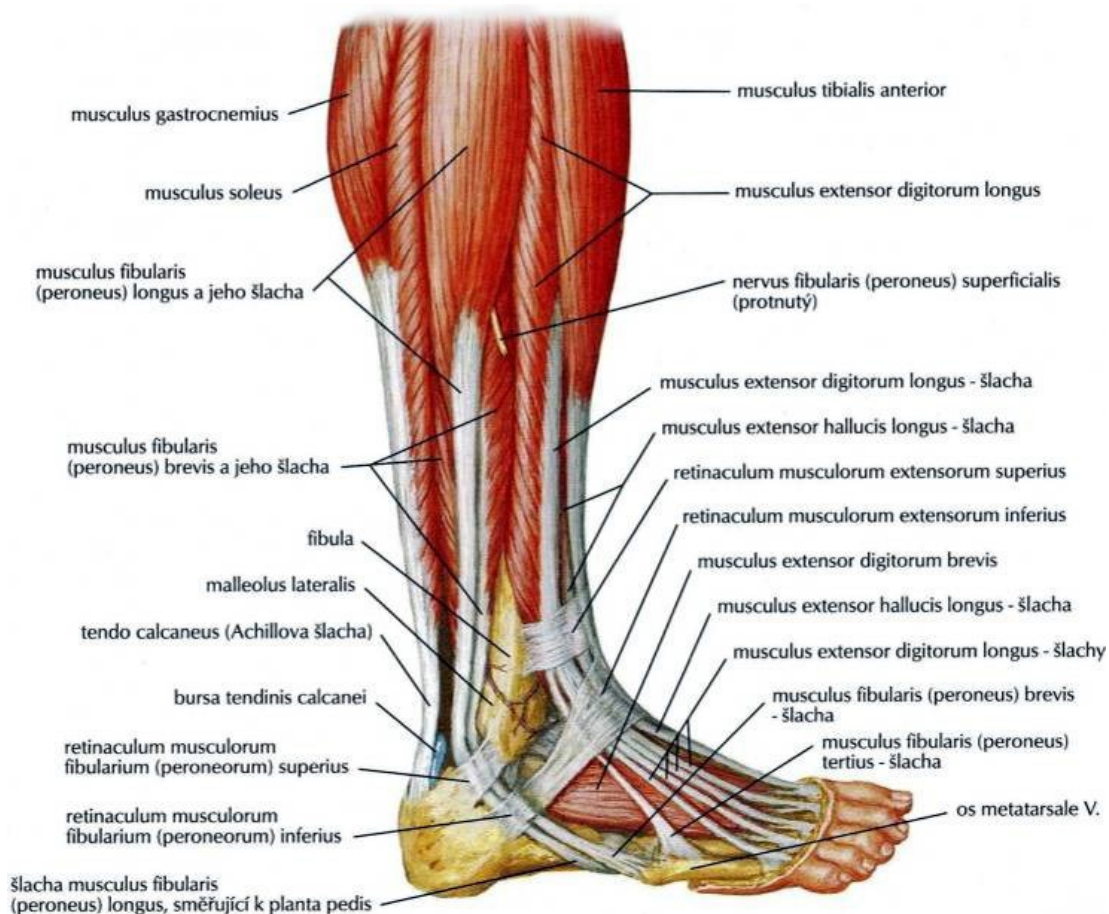
**Obr. 7:** Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled z laterální strany) [84]



### *Kolemkloubní svaly*

V oblasti hlezna probíhá řada šlach mohutných bérceových svalů. Ovšem žádný z nich se neupíná přímo na talus, který se pouze přizpůsobuje změnám polohy okolních kostí, se kterými je spojen četnými mohutnými vazy. Podle polohy a funkce lze svaly rozdělit do čtyř skupin – extenzory, peroneální svaly, povrchové a hluboké flexory. Mezi extenzory patří přední holenní sval (musculus tibialis anterior), dlouhý extenzor palce (m. extensor hallucis longus) a dlouhý extenzor prstů (m. extensor digitorum longus). Šlacha těchto svalů probíhají po přední ploše hlezna směrem na dorzum nohy a jsou

pod kůží dobře hmatné i viditelné. Peroneální svaly, dlouhý lýtkový (m. peroneus longus) a krátký lýtkový (m. peroneus brevis), přecházejí ve šlachy probíhající za zevním kotníkem, kolem kterého se otáčejí jako kolem kladky na zevní plochu nohy (obr. 8).

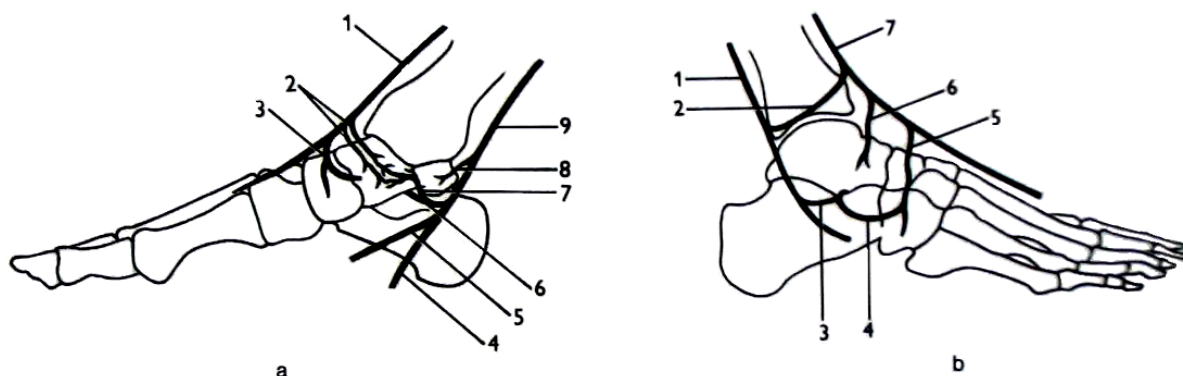


**Obr. 8:** Svaly bérce (pravá noha – pohled z laterální strany). [84]

Do skupiny hlubokých flexorů se řadí zadní holenní sval (m. tibialis posterior), dlouhý ohybač prstů (m. flexor digitorum longus) a dlouhý ohybač palce (m. flexor hallucis longus). Jejich šlachy probíhají za vnitřním kotníkem. Povrchovými flexory jsou označovány dva svaly upínající se na hrbol patní kosti. Jedním je slabý chodidlový sval (m. plantaris) a druhým je trojhlavý lýtkový sval (m. triceps surae), skládající se ze dvou povrchových hlav formujících m. gastrocnemius a jedné hluboké hlavy m. soleus. Tento jeden z nejmohutnějších svalů v lidském těle na spodní straně přechází v nejsilnější šlachu lidského těla, Achillovu šlachu (tendo calcaneus – Achillis). [8, 21, 29, 84]

## Cévní zásobení

Cévní zásobení hlezenního kloubu vzniká z větví tří magistrálních tepen – přední a zadní holenní tepna a lýtková tepna (obr. 9). Přední holenní tepna (arteria tibialis anterior) prochází mezi svaly na přední straně bérce a mezi šlachami se dostává na hřbet nohy jako a. dorsalis pedis. Vydává celkem šest větví, které zásobují hlezno – a. malleolaris anterior medialis, a. malleolaris anterior lateralis, aa. tarseae mediales, rr. talaes laterales, a. tarsea recurrens medialis a a. tarsea lateralis. Zadní holenní tepna (a. tibialis posterior) probíhá mezi hlubokou a povrchovou vrstvou svalů lýtku a následně se za vnitřním kotníkem dostává do plosky nohy. Vydává celkem čtyři větve – rr. malleolares mediales, rr. calcanei, a. canalis tarsi a rr. deltoidei. Lýtková tepna (a. peronea fibularis) odstupuje ze zadní holenní tepny a probíhá po interoseální membráně. Těsně nad zevním kotníkem vydává následující větve – r. perforans, rr. malleolares laterales a rr. calcanei. [8, 21, 29, 84]



**Obr. 9:** Větvění magistrálních tepen v oblasti hlezna (pravá noha)

a) mediální strana: 1 – a. tibialis anterior, 2 – aa. tarseae mediales, 3 – a. tarsea recurrens medialis, 4 – a. plantaris lateralis, 5 – a. plantaris medialis, 6 – rr. deltoidei, 7 – a. canalis tarsi, 8 – rr. calcanei, 9 – a. tibialis posterior, b) laterální strana: 1 – a. peronea, 2 – a. malleolaris anterior lateralis, 3 – a. sinus tarsi, 4 – větvička pro sinus tarsi z a. tarsea lateralis, 5 – a. tarsea lateralis, 6 – rr. talaes laterales, 7 – a. tibialis anterior. [8, 28]

## Nervové zásobení

Pouzdro hlezenního kloubu je zásobováno pěti jednotlivými nervy – konstantně z n. tibialis a n. peroneus profundus a nekonstantně pak z n. saphenus, n. suralis a n. peroneus superficialis. Přední plocha pouzdra dostává vlákna z n. peroneus profundus a laterální polovina je nekonstantně zásobena z n. peroneus superficialis. Zadní

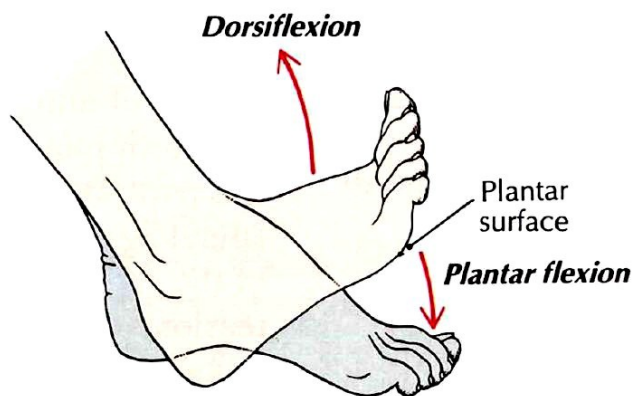
plocha pouzdra je oproti přední části zásobena hůře. Dostává vlákna z n. tibialis a nekonstantně větvičky z n. suralis a n. saphenus. [2, 28]

### *Pohyby v hlezenním kloubu*

Při normálním stoji zaujímá kloub základní postavení, z něhož jsou možné tyto pohyby (obr. 10 a 11):

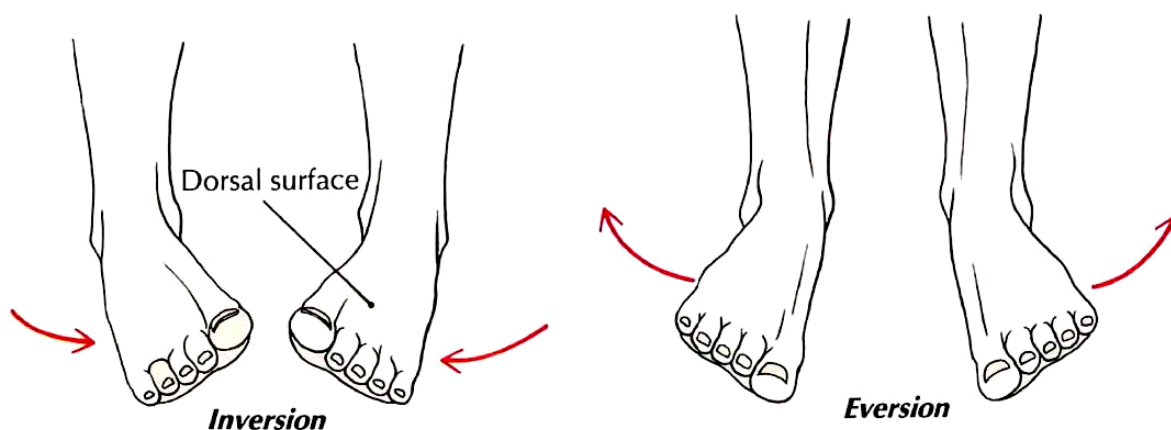
- plantární flexe v rozsahu 30 – 50 °
- dorzální flexe (extenze) v rozsahu 20 – 30 °

Celkový rozsah flexe a extenze je tedy 50 – 80°. Při dorzální flexi dochází k roztlačování vidlice bérce kostí širším předním okrajem trochlea tali, což pohyb brzdí a ukončuje. Plantární flexe je zakončena napětím kloubních vazů a opřením proc. posterior tali o tibií. Při plantární flexi, kdy se trochlea tali s vidlicí bérce stýká svou užší částí, jsou možné viklavé pohyby a snáz tak v této poloze dojde k vykloubení. Vlivem tvaru kloubních ploch není pohyb v horním hlezenním kloubu zcela čistý a při plantární flexi tak současně dochází k inverzi (= supinace a addukce) a při dorzální flexi k everzi (= pronace a abdukce). [15, 28]



**Obr. 10:** Hlezenní kloub – pohyby v sagitální rovině [9, 15]





**Obr. 11:** Hlezenní kloub – pohyb mediálním a laterálním směrem [9, 15]

#### 2.4.1.2 Úrazy hlezna

Hlezenní kloub je jedním z nejčastěji poraněných kloubů ve sportovní traumatologii vůbec. Úraz vzniká poměrně snadno špatným našlápnutím, sklouznutím nebo zakopnutím na nerovném terénu. Ve fotbale je pak kotník ohrožen o to více, neboť velmi často dochází i ke kontaktu s druhou osobou. Významným faktorem se zdá být typ povrchu. [26, 39, 80, 86, 87, 115]

#### Pohmoždění

Pohmoždění (kontuze) je způsobeno působením tupého násilí na oblast kloubu. Například nárazem nebo pádem cizího předmětu na končetinu. V případě fotbalu může jít o střet s protihráčem (nakopnutí), naražení nohy o konstrukci branky nebo pád. Kolem kloubu se z pohmožděných tkání rozlévá krev a vzniká tak krevní výron (obr. 12). Součástí mohou být různé oděrky či jiné krvácející rány. Může také dojít k částečnému natržení vazivového pouzdra nebo při větším násilí může být poškozena i synoviální výstelka kloubu, stejně jako chrupavka či kost. [31]



**Obr. 12:** Krevní výron v oblasti hlezna [84]

K příznaků distorze hlezna patří okamžitá velká bolest, která postupně ustupuje, dále otok, který vlivem krevního výronu může bolest dále postupně zvětšovat. Hybnost nemusí být zpočátku omezena (podle stupně poškození). Léčba spočívá v znehybnění hlezna, popřípadě ošetření povrchových poranění a omezení vznikající otok chlazením. Při nejasnosti rozsahu poranění je nutné dopravit postiženého do místa odborného ošetření (chirurgická ambulance). Následně je vhodná fixace (elastická bandáž, popř. ortéza) a pro tlumení bolesti a otoku je možné vtírat masti či gely.

### **Poranění vazů**

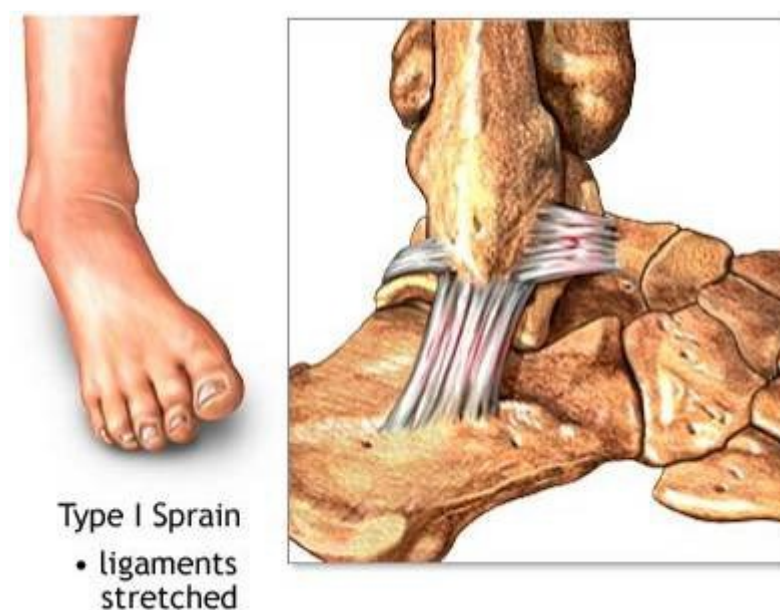
Poranění vazivového aparátu hlezna je jedním z nejčastějších úrazů vůbec. K tomuto vazivovému postižení dochází v běžném životě, ale především u všech sportů, fotbalu nevyjímaje. A jelikož fotbalisté nepoužívají vysokou obuv chránící kotník, je u nich riziko vzniku tohoto typu poranění o to vyšší. Nejčastějším úrazovým mechanismem tohoto charakteru je podvrtnutí (distorze), ke kterému častěji dochází inverzí (addukcí se supinací). Při tomto nekontrolovaném došlapu vzniká násilí, při kterém dojde k natažení, ale při pokračujícím násilí se vazivové struktury trhají. Z hlediska patologickoanatomického lze tedy rozlišit tři stupně poranění vazů – natažení, částečné přetržení a úplné přetržení. [78, 82. 100, 101]

### **Natažení vazů**

Při natažení vazů (distenze) nedochází k porušení zevní struktury ani pevnosti vazů, ale vznikají drobné (mikroskopické) trhlinky (obr. 13), které se hojí jizvou. Funkce kotníku

je mírně zhoršená. Mezi příznaky dominují hlavně otok a bolestivost, která limituje ve sportovní činnosti.

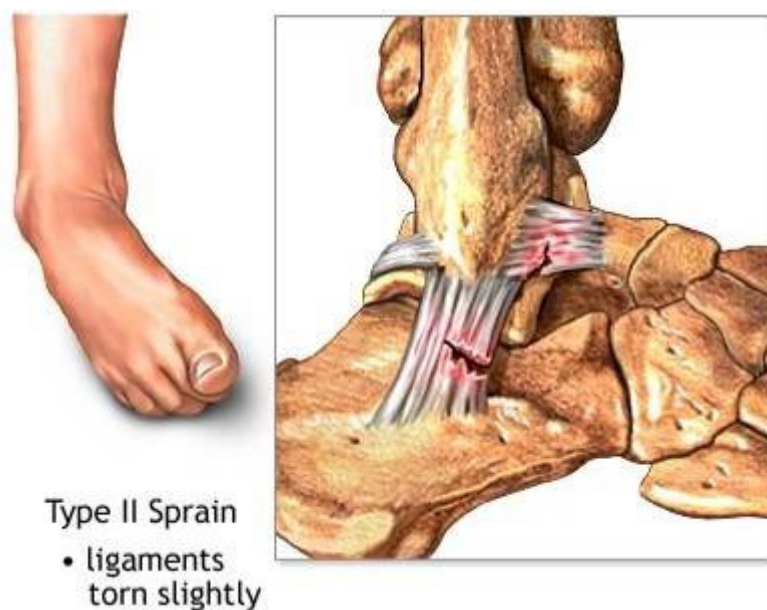
Léčba zahrnuje okamžitý klid, ledování poškozeného kotníku, přiložení elastické bandáže a elevace končetiny. Od druhého dne je možné tlumit bolest a otok mastmi či gely. Končetinu je možné zatěžovat jen lehce při fixaci elastickým obinadlem a při opadnutí otoku pevnějším typem obvazu.



**Obr. 13:** Mikroskopické trhlinky ligamentu fibulo-talare anteriorus (lig. FTA) [118]

### Částečné přetržení vazů

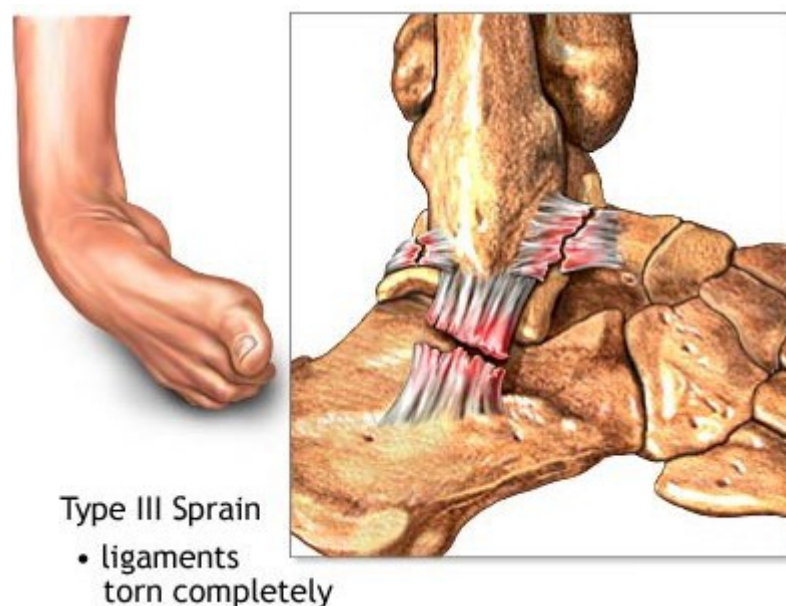
Druhým stupněm poškození je částečné přetržení vazů neboli parciální ruptura. V tomto případě už je struktura vazů narušena, ale vaz není úplně přetržen (obr. 14). Při špatném došlapu je možné pocítit rupnutí. Poškozeno je i kloubní pouzdro, které je protkáno cévami. Funkce kotníku je narušená. Příznakům dominují bolestivost, vznik otoku v místě poškození, krevní výron (hematom). Promodrávání v místě hematomu je důležitým znamením pro rozlišení prvních dvou stupňů poškození. Léčba spočívá v okamžitém ukončení sportovní činnosti, poškozenou končetinu ledujeme, přiložíme elastickou bandáž a pacienta dopravíme k lékaři, který na základě RTG snímku stanoví stupeň poškození. Následně je vhodná sádrová fixace či nechodící ortéza na čtyři týdny a poté je možné postupné zatěžování s chodící ortézou, pevnějším typem obvazu či pevným tapem. Pro tlumení otoku a bolesti lze použít masti či gely.



**Obr 14:** Parciální ruptura vazů [118]

### Úplné přetržení vazů

U třetího stupně poškození dochází k úplnému přetržení vazů – totální ruptuře (obr. 15). Stabilita kloubu je porušena a dochází k výraznému poškození kloubního pouzdra. Je možné i poškození chrupavek. Funkce kotníku je vážně narušená. Příznaky jsou stejné jako při poškození druhého stupně, ovšem hematom bývá výraznější. Postup při předlékařské pomoci by měl být stejný jako u parciální ruptury. Do dvaceti čtyř hodin by měly být vazy operačně sešity a následovat by měla fixace. V případě, kdy není pacient operován, je nutná fixace sádkou pod koleno po dobu šesti týdnů. Dále následuje postupné zatěžování s chodící ortézou, tapem nebo pevnějším typem obvazu. Je vhodné vtírat masti či gely.



**Obr. 15:** Totální ruptura vazů [118]

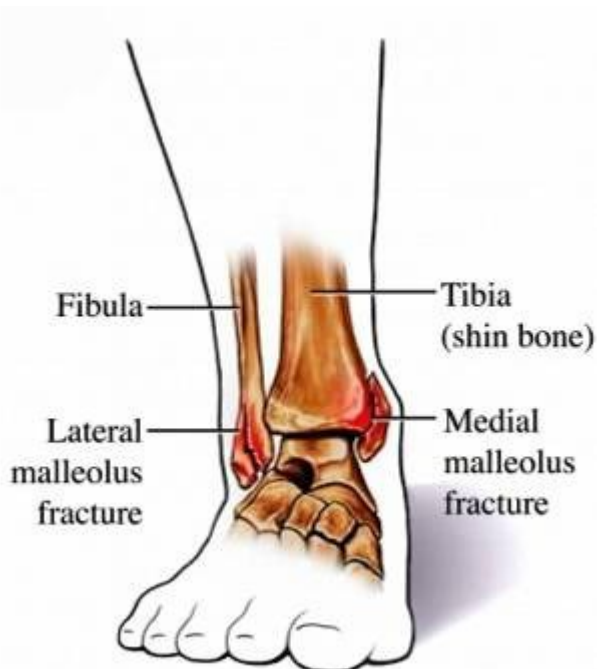
### **Chronická stádia poranění vazů**

Vlivem neléčeného přetržení vazů dochází k uvolnění přetržených struktur a následnému přechodu do chronického stádia, čímž vzniká nestabilita kloubu. Důsledkem je poškození chrupavek kloubu, projevující se bolestí, opakovanými náplněmi kloubu a následně omezením tréninkové a sportovní činnosti fotbalisty. Nestabilita kloubu může vzniknout i nesprávně vedenou léčbou nebo dokonce opakovanými úrazy. Vlivem podklesávání a opotřebovávání chrupavek, s následnou tvorbou osteofytů (nárůstků) a obroušením chrupavky vzniká artróza. Výrazná bolestivost je obtížně ovlivnitelná léky. Při léčbě je v případě imobilizace fixací sádkou je třeba využívat tzv. izometrického posilování svalů, které jsou v důsledku znehybnění v nečinnosti, aby se tak předešlo jejich vychudnutí. Proti ochabnutí je dále vhodné protahovat a zapínat svaly stehenní a zádové.

### **Zlomeniny kotníků**

Zlomeniny horního hlezenního kloubu (maleolární fraktury) jsou nejčastějšími zlomeninami na dolní končetině. Vznikají násilnou inverzí, everzí nebo rotací, kdy dochází k poškození kostí jak dolního konce kosti lýtkové, tak holenní. Úraz vzniká obdobně jako u ligamentózních poranění. Jedná se tedy převážně o nepřímé mechanismy, i když ve fotbale jsou tato poranění častá naopak vlivem přímého nárazu. Může jít tedy o špatné došlápnutí při běhu, špatný doskok po hlavičkovém souboji nebo velmi často o kontakt

s protihráčem. Podle intenzity vyvolávajícího násilí tak může dojít k odlomení zevního nebo vnitřního kotníku a v případě zlomeniny obou kotníků k tzv. bimaleolární fraktuře (obr. 16). Někdy může být vedle kotníku poraněna i zadní hrana tibie (tzv. Volkmanův trojúhelník) – jedná se o tzv. trimaleolární frakturu. [14, 42]



**Obr. 16:** Bimaleolární zlomenina. [84]

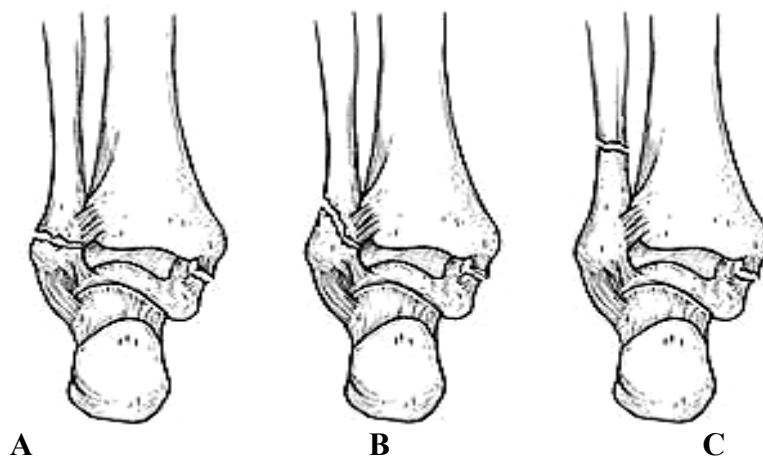
Protože se tyto zlomeniny dnes většinou operují, je cennější klasifikace AO, která vychází z rozsahu anatomické škody a posouzení rentgenových snímků, čímž je usnadněna operační indikace. Podle Webera se luxační zlomeniny hlezna rozlišují na tři základní typy podle výše lomné linie fibuly vzhledem k tibiofibulárnímu spojení (obr. 17).

**Typ A** – fibula je zlomena pod tibiofibulární syndesmózou a přední tibiofibulární vaz je zachován. Deltový vaz i vazy syndesmózy zůstávají intaktní.

**Typ B** – linie lomu je ve výši syndesmózy a přední tibiofibulární vaz může být přetržen nebo zachován. Současně vždy dochází k odlomení vnitřního kotníku nebo přerušení deltového vazů.

**Typ C** – kost lýtková je zlomena nad úrovní tibiofibulární syndesmózy. Vždy je přítomna ruptura deltového vazů nebo příčná zlomenina vnitřního kotníku a současně je roztržen i přední tibiofibulární vaz. Často je poškozena i membrana interossea – čím výše je fibula zlomena, tím větší je rozsah jejího poškození. V krajním případě,

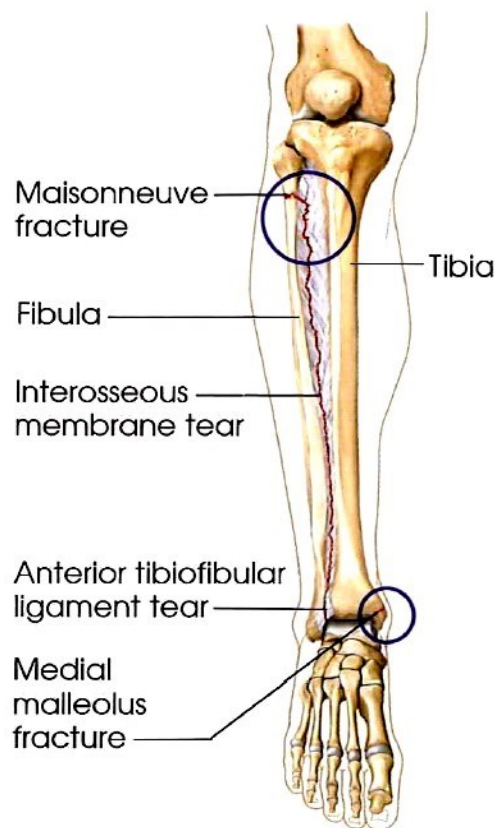
kdy je fibula zlomena až pod hlavičkou, může být membrána interossea kompletně roztržena – tzv. Maissonneuova zlomenina (obr 18).



**Obr. 17:** Bimaleolární zlomenina [14]

Podle Dungla [27] jsou nejčastější zlomeninou hlezna poranění typu B a to v poměru 20:50:30 (A:B:C). Mezi příznaky patří bolestivost hlezna (často na vnitřní i na zevní straně), rychle se rozvíjející hematom a otok. Vlivem těžkých úrazů může být patrná i deformita oblasti hlezna. Léčba je podobná jako u vazového poranění 3. stupně. Okamžité ukončení sportovní činnosti, zaledování končetiny, znehybnění dlahou a transport k lékaři. Na základě RTG snímků se rozhodne o dalším postupu – zda je nutná operace či ne. V případě, že není zlomenina dislokována, je možné přiložit sádrou nebo jinou fixaci na dobu 5 – 6 týdnů. Pokud je ale patrný větší posun mezi fragmenty, je nutné operovat. Operovat je vhodné co nejdříve od úrazu (odložení pouze v případě velkého otoku). Podle rozsahu poranění se po operaci přikládá fixace na dobu 8 – 12 týdnů a až poté následuje postupná mobilizace a zatěžování hlezna.



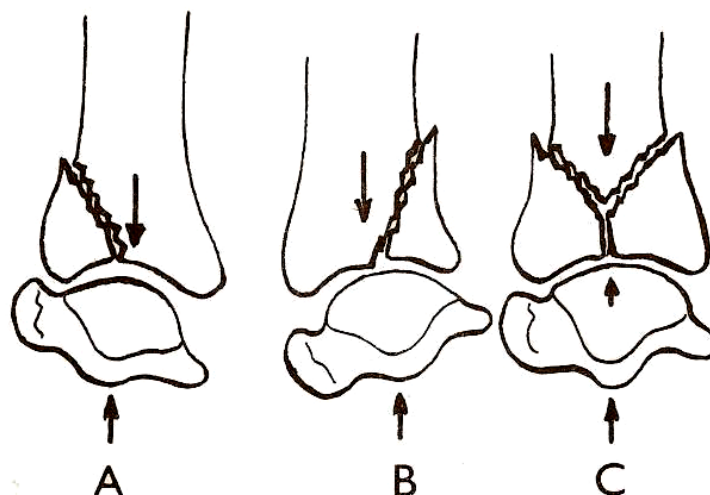


**Obr. 18:** Maissonneuova zlomenina [84]

### **Tříštivé zlomeniny hlezna – zlomeniny pilonu tibie**

Zlomeniny tibiálního pilonu vznikají převážně při špatných doskocích, ke kterým může dojít po vzdušných soubojích, které jsou běžnou činností každého fotbalisty během celého utkání. Dále může k tomuto poranění dojít zaklíněním chodidla a hlezna při pádech apod. Příčinou je násilí působící ve směru dlouhé osy bérce. Typ zlomeniny tak závisí na postavení hlezenního kloubu v okamžiku poranění (obr. 19).





**Obr. 19:** A – při noze v dorziflexi se láme přední hrana, B – při noze v plantiflexi se odlomí zadní hrana, C – zlomenina z vertikální komprese [27]

Při noze v dorzální flexi se láme přední hrana, při noze v plantární flexi se odlamuje zadní hrana, je-li chodidlo ve středním postavení, dochází k roztržení na několik úlomků (odlomení přední a zadní hrany). Deltový vaz nebývá poškozen u žádného z těchto tří typů. Poranění však může být kombinované se zlomeninou zevního kotníku, případně kompresivní zlomeninou hlezenní kosti. Prvním příznakem bývá bolest a deformita v místě poranění. Dislokované úlomky napínají kůži a snadno dochází k poruchám prokrvení, velkým otokům, tvoří se buly a nedojde-li k včasnému ošetření, může dojít ke kožní nekróze. Léčbu zahajujeme přerušením činnosti, zaledováním a znehybněním končetiny a okamžitým transportem k lékaři. Podle RTG snímků následuje konzervativní nebo operační léčení. Konzervativní léčení je přípustné u nedislokovaných nebo málo dislokovaných zlomenin, nevýhodou je však nezbytné znehybnění hlezna na 8 – 12 týdnů s následným omezením pohybu. Častěji se však jedná o dislokované zlomeniny, které jsou vlivem obtížné repozice indikovány k operativní léčbě. Po operaci následuje fixace a až poté rehabilitace a postupná zátěž. [10, 27, 28, 78]

### **Zlomeniny hlezenní kosti**

Co se týče frekvence, jsou zlomeniny talu na druhém místě všech zlomenin tarzu. Ovšem jde-li o izolované zlomeniny bez poranění kotníků, jsou poměrně vzácné. K úrazu nejčastěji dochází při nevyvážených doskocích a dopadech.

### **Szyszkowitzova klasifikace:**

Typ I – periferní zlomeniny

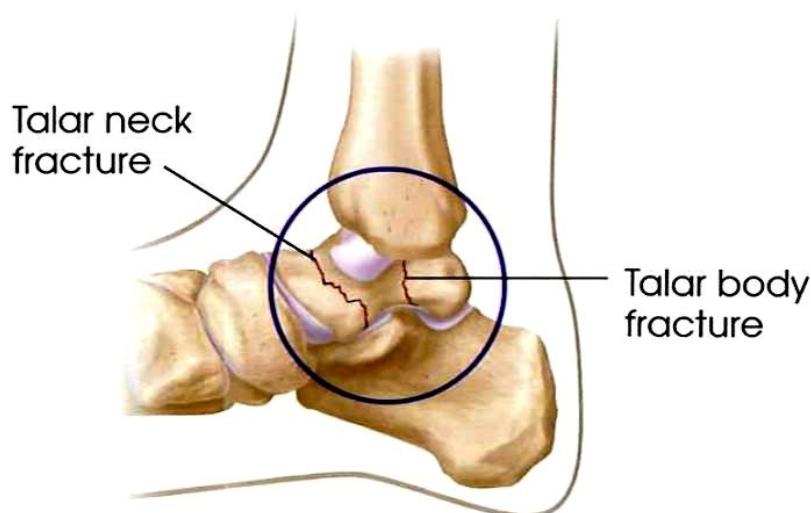
Typ II – centrální zlomeniny nedislokované

Typ III – centrální zlomeniny dislokované

Typ IV – centrální zlomeniny luxační (luxace subtalární nebo talokrurální)

Periferní zlomeniny zahrnují processus lateralis, processus posterior, distální krček a hlavici talu. Centrální zlomeniny představují zlomeniny proximálního krčku a těla talu včetně trochley (obr. 20). U čtvrtého typu je tělo talu nejčastěji dislokováno mediálně mezi tibií a Achillovu šlachou, nebo méně často laterálně. Může také dojít k rotaci těla talu.

Mezi příznaky patří intenzivní bolest hlezna a nohy, otok, někdy je přítomná deformita. U velkých dislokací těla talu často dochází k otevřeným poraněním či ischemii kůže. Při léčbě je postup předlékařské pomoci stejný jako u ostatních zlomenin. Je nutný RTG snímek. Při konzervativní léčbě periferních a centrálních nedislokováných zlomenin se přikládá fixace na dobu 6 – 8 týdnů. U dislokováných zlomenin je třeba repozice a následná imobilizace na dobu 8 – 12 týdnů. [27]



**Obr. 20:** Zlomeniny talu [84]

## 2.4.2 KOLENO

### 2.4.2.1 Anatomie kolene

Koleno je nejsložitější kloub v lidském těle. Spojuje stehenní kost, holenní kost a největší sezamskou kost těla česku. Umožňuje pohyb dolní části nohy a tím chůzi. Kolenní kloub se skládá v horní části z kloubní plochy stehenní kosti (femuru), která ve formě dvou výběžků (kondylů) působí jako dvojitá hlavička kloubu, ve spodní části pak z kloubní plochy holenní kosti, která tvoří mělkou dvojitou kloubní jamku. Tvar a stabilita kloubní jamky je doplněna dvěma postranními poloměsíčitými chrupavčitými útvary – menisky (vnitřním – mediálním a vnějším – laterálním). Kloub je stabilizován vazivovým aparátem, další stabilizaci poskytují šlachy okolních svalů a jejich napětí.

- zkřížené vazy – přední zkřížený vaz (ligamentum cruciatum anterius – LCA) a zadní zkřížený vaz (ligamentum cruciatum posterius – LCP)
- vazy kloubního pouzdra – především postranními kolenními vazy a šlachou čtyřhlavého stehenního svalu v přední části

Uvnitř kloubního pouzdra je synoviální tekutina, která snižuje tření při pohybu v kloubu a umožňuje transport živin k chrupavčítým strukturám uvnitř. Výchlipky kloubního pouzdra do okolí tvoří takzvané burzy, které v místech tlaku či tření působí jako ochrana proti mechanickému namáhání.

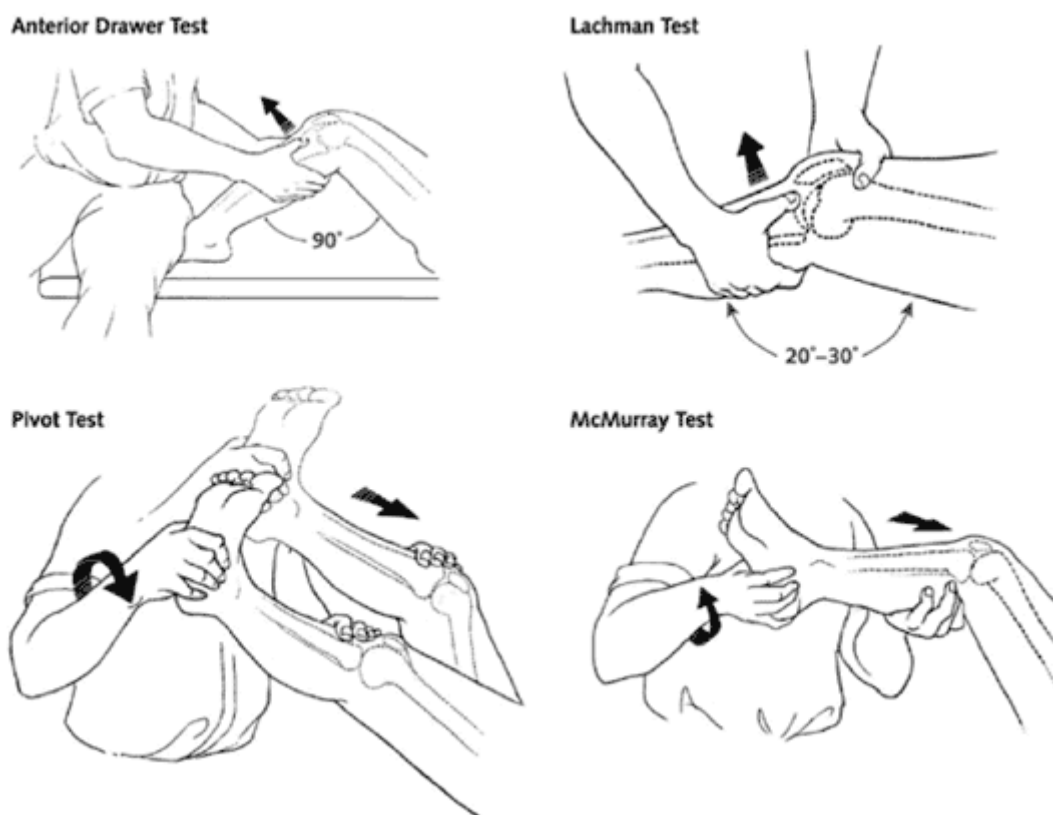
V přední části kolenního kloubu se nachází česka (patella). Jedná se o sezamskou kost vzniklou osifikací části šlachy čtyřhlavého stehenního svalu. Úderem na česku se v neurologii testuje tzv. patelární reflex.

Koleno je důležitý kloub v lidském těle, který je vystaven velké zátěži. Velké zatížení může často skončit i úrazem. Následné léčení je velmi náročné a zdlouhavé a často vede k trvalému poškození kloubu.

#### 2.4.2.2 Úrazy kolene

##### Poranění vazů

Analogicky poranění vazů v hlezenním kloubu rozlišujeme 3 druhy poranění vazů: distenze, částečná ruptura a úplná ruptura. K verifikaci stupně postižení zkřížených vazů používáme přední/zadní zásuvkový příznak a Lachmanův test. (obr 21). Postranní vazy vyšetřujeme pomocí tzv. stresových testů – abdukce a addukce bérce v plné extenzi a ve 30 st. flexi.



**Obr. 21:** Vyšetřovací testy kolenního kloubu  
Zdroj: <http://www.aafp.org/afp/2005/0315/p1169.html>

## **Poranění kolaterálních vazů**

- *Tibiální kolaterální vaz (LCM)*

Poškození nastává při násilné abdukci bérce, často je současně poraněn vnitřní meniskus (srůst vazů s kloubním pouzdem a tím i s meniskem), je-li současně poraněn i přední zkřížený vaz (LCA), jde o tzv. nešťastnou trias, která se projeví antero-mediální nestabilitou. Poranění LCM je mnohem častější než laterálního kolaterálního vazů.

- *Fibulární kolaterální vaz (LCL)*

Poškození nastává při násilné addukci (stejným mechanismem se může odlomit hlavička fibuly), nezhojením vzniká laterální nestabilita. Přímé násilí působící na vnitřní stranu extendovaného kolena může současně poranit fibulární kolaterální vaz, oba menisky a oba zkřížené vazy (nešťastná pentáda).

- **Léčba:**

1. distenze a parciální trhliny – konzervativně (klid, led, odlehčení nebo ortézu, izometrické kontrakce)
2. totální ruptury – možno konzervativně (ortéza na 6 týdnů), lépe operačně (sutura do 72 hod.)
3. chronická nestabilita podmíněné insuficiencí LCM et LCL lze zkusit vhodnou ortézu (je-li nestabilita jen při velké zátěži) nebo operační (transposice femorálního úponu LCM s kostěným bločkem proximálně)

## **Poranění zkřížených vazů**

Patří k nejčastějším úrazům vůbec. Mohou být izolovaná nebo sdružená s poraněním ostatních struktur měkkého kolena.

### ***Přední zkřížený vaz (LCA)***

Poškození nastává většinou nepřímým násilím při násilné vnitřní rotaci bérce a extendovaném kolenu, jeho ruptura je nejčastějším zdrojem hemarthros v kolenním kloubu.

### ***Zadní zkřížený vaz (LCP)***

Poškození nastává většinou přímým mechanismem zatlačením tibie dozadu při flektovaném kolenu.

### ***Léčba:***

*Parciální ruptura* – resekce odtrženého cípu, rehabilitace (3 týdny elastická bandáž, odlehčovat, plná zátěž za 6 – 8 týdnů. Důraz je kladen na rehabilitační péči, zejména senzomotorická cvičení jsou hlavní náplní fyziatra.

*Subtotální až totální ruptura při úponu* – reinsertce 2 pevnými Vicrylovými stehy provlékanými dvěma paralelně vrtanými kanálky transkondylicky a uzlenými přes kostní můstek (u poranění LCP jsou kanálky vedeny šikmo zepředu od tuberositas tibiae).

*Subtotální až totální ruptura v průběhu vazů* – je popisován postup paliativní – pahýl LCA adaptujeme na zadní zkřížený vaz a postup radikální, kdy provádíme náhradu vazů.

*Chronická insuficience* – u menších nestabilit postupujeme konzervativně (cvičením synergických svalových skupin (u LCA flexory, u LCP extensory), větší nestability se řeší operačně náhradou vazů – štěpem (jako zlatý standard se užívá štěp z ligamentum patellae s kostními bločky z apexu pately a tuberositas tibiae, popř. je možno užít štěp čistě ligamentozní ze šlach m. semitendinosus nebo m. gracilis). Byly prováděny pokusy s umělými náhradami vazů, ale nesetkaly se s větším rozšířením.

## **Poranění menisků kolenního kloubu**

Menisky jsou chrupavčité struktury umístěné uvnitř kolenního kloubu; mediální meniskus má poloměsíčitý tvar a je větší, laterální meniskus je skoro kruhový. Na příčném řezu mají trojúhelníkovitý tvar, po obvodech jsou tlusté a přecházejí do kloubního pouzdra, vnitřní část je vyhloubená, tenká a volná.

Menisky odpovídají tvaru kostí, mezi které jsou vloženy – v horní části jsou konkávní a odpovídají kondylům stehenní kosti, spodní část je rovná a zapadá mezi kondyly kosti holenní. Oba menisky jsou pevně přirostlé v interkondylární ploše holenní kosti a kromě toho jsou ještě fixované vazy, mediální meniskus je ve své střední části pevně srostlý s částí vnitřního kolaterálního vazy, přední cíp laterálního menisku se upíná v blízkosti předního zkříženého vazy, který do něj někdy vysílá i ojedinělá vlákna. U 70 % lidí je vyvinut meniskofemorální vaz, který spojuje zadní roh laterálního menisku s vnitřním kondylem stehenní kosti. Oba menisky bývají spojené nezřetelným transverzálním vazem, který může i chybět. Obecně je mediální meniskus méně pohyblivý než laterální, proto je při úrazech poškozen mnohem častěji. Podle průběhu linie defektu se poranění menisků dělí na 4 základní typy:

- 1) longitudinální (parakapsulární) – u mladých sportovců, výhodou je možnost sešít menisku in situ
- 2) lalokové („papouščí zobák“) – provádí se parciální menisektomie (částečné odstranění menisku)
- 3) radiální – může vést k nestabilitě kolenního kloubu
- 4) horizontální – u starších (degenerace menisku), nedá se sešít – nutno vždy odstranit

Při odtržení části menisku může dojít k bloádě kolene, navíc drážděním vzniká synovialitida a při banalizaci poranění i poškození chrupavky s následným možným rozvojem časných degenerativních změn ve smyslu artrózy. Diagnostika je klinická (meniskeální příznaky), při klinických rozpacích můžeme indikovat magnetickou rezonanci s verifikací poškození měkkých struktur kolene nebo diagnostickou arthroscopii, která umožní léze ošetřit. Rozlišujeme totální menisektomii, kdy dochází k odstranění celého menisku a subtotální menisektomii, kdy zachováváme okraje menisku, dále

parciální meniskektomii, indikujeme při odtržení malé části menisku. Samostatnou kapitolou jsou sutury menisku, které mají přísnou indikaci. Výhodou sutury je samozřejmě zachování menisku, ovšem rehabilitační péče a omezení plné zátěže se téměř rovná rehabilitačnímu protokolu po plastice předního zkříženého vazů. U resekčních výkonů je možná okamžitá rehabilitace a časná zátěž, u zachovných (sutura) je indikována ortéza na cca 6 týdnů, plná zátěž nejdříve po 3 měsících.

### **2.4.3 PORANĚNÍ SVALŮ A ŠLACH DOLNÍ KONČETINY**

Poranění postihující dolní končetiny jsou ve fotbale naprostou majoritou. V našem souboru představují zhruba 80 % všech poranění. Spektrum poranění zahrnuje poranění kyčle a třísla, kolene, Achillovy šlachy, kotníku a nohy. Nejčastější podtyp poranění je natažení svalu, vyskytovalo se cca v 63 % všech poranění. Dalším typem je namožení, které představuje cca 26 % všech úrazů. V 11 % se jednalo o svalové ruptury, tzn. vážnější poranění, která vyžadují delší rekonvalescenci.

Svalová zranění vznikají dvěma základními mechanismy: kontuzí, to znamená přímým kontaktem nebo natažením. Při kontuzi je sval v důsledku přímého úderu na zevní část stehna protihráčem (obvykle kolenem) drcen mezi tímto kolenem a hráčovým vlastním femurem. Tím dojde k destrukci svalových vláken. Protože tato vlákna jsou během zatížení v zápase v hojné míře zásobována kapilárami kyslíkem a živinami a navíc je při zátěži zvýšený průtok krve svalem, bezprostředně po vzniku zranění dochází ke značnému krvácení, omezení funkce svalu a výrazné bolesti. [7] Příčinou zranění typu svalového přetažení, šlachových zranění a opětovné natažení svalů bývá ve velké míře špatná flexibilita a ztuhlost svalů. Třísla, ohybače kyčle a natahovače nohy jsou u fotbalistů velmi často tuhé, pokud se podcení protahování těchto partií před výkonem, může dojít k jejich poškození. Natržení či natažení svalu vzniká při prudkém mechanickém pohybu, na který není sval přizpůsoben a dojde k přetržení svalových vláken. Natažení se projevuje ostrou bodavou bolestí, místním otokem, občas viditelným hematomem a lokální pohmatovou bolestivostí. Celková ruptura svalu způsobí částečnou až úplnou



ztrátu funkce svalu, velmi často bývá doprovázena masivním hematomem, ve svalu je patrná hmatná resistence. [46, 47, 83, 110, 111, 113]

Poraněním třísla je myšlena jakákoliv bolestivost v oblasti třísel, nezávisle na tom, zda tato bolest pochází z tříselné krajiny nebo z okolí. Nejčastější příčinou bolesti v tříselné oblasti je zranění svalů samotného třísla: adduktory, m. rectus abdominis, m. rectus femoris a m. iliopsoas. [72, 90, 91, 117] Dále se mohou projevovat jako bolest třísla pánevní kosti, kyčelní kloub, podkožní nervy křížící třísla nebo femorální a inguinální hernie. Tyto bolesti pocházející mimo třísla mohou být způsobeny patologickými změnami v oblasti bederní páteře, především kompresí kořene L4. Příčinou mohou být i infekční onemocnění prostaty, urologické infekce, nemoci genitálu, tumory atd. Zranění třísel si sportovec přivodí akutně při prudkém sprintu, skluzu, střelbě, změnách směru nebo při hře s unoženou nohou kdy dojde ke kontaktu s protihráčem. Přitom dochází k natažení svalu nebo šlachy popřípadě k jejich částečné nebo úplné ruptuře. Dalším mechanismem úrazu je přetížení v důsledku velmi intenzivní zátěže v krátkém časovém úseku bez odpočinku, které vede k zánětlivým reakcím. Tyto částečné ruptury, akutní přetažení a chronické přetížení mohou vést k zjizvení tkáně ve šlaše s malou možností hojení.

Tříselná zranění vyžadují dlouhodobější léčbu trvající 2 – 4 týdny než může začít lehký trénink. Pokud je hráč bez příznaků, může se za k fotbalu vrátit za 1 – 3 měsíce. Ale pokud v chronických případech, kdy rehabilitace v řádu měsíců nepřináší požadovaný výsledek, bývá zvolena chirurgická léčba. [7, 46, 47, 114]

„Obecnou vlastností živé hmoty je její stažlivost. Tato vlastnost, společná všem buňkám, je vystupňována u svalové tkáně, která svojí stažlivostí generuje sílu.“ [30, 62] Sval je základní funkční jednotkou svalové soustavy, tvoří ho svalová vlákna a s kostrou ho pojí šlachy. Svalové skupiny vztahující se k určitému pohybu rozdělujeme na agonisty, synergisty, antagonisty a svaly fixační. Agonisté jsou svaly hlavní, které se na pohybu účastní největším dílem. Synergisté jsou svaly vedlejší pomocné, ty sice nedokážou provést samostatně pohyb, ale pomáhají při něm, podporují agonisty. Antagonisté jsou svaly, jejichž funkcí je provádět opačný pohyb, jsou to tedy svaly, které jsou při pohybu natahovány. A svaly fixační jsou svaly, které také pohyb přímo neprovádějí, místo toho

udržují testovanou část těla v poloze, aby mohl být pohyb dobře proveden. Špatná fixace bývá často příčinou někdy i docela značné pohybové poruchy. [68] *„Dělení svalů pouze na ty s tendencí k oslabení a ke zkrácení nelze striktně použít. Některé svaly mohou být současně zkrácené i oslabené nebo pouze oslabené, ač patří ke svalům s tendencí ke zkrácení. U mnohých kloubů lidského těla tvoří svaly posturální a fázické partnerské dvojice při pohybu tj. s opačnou funkcí (agonista – antagonistu).“* [13, 90]

#### **2.4.3.1 Posturální svaly**

Posturální svaly jsou vývojově starší s lepším cévním zásobením, menší únavností, nižší dráždivostí a jsou více odolné vůči infekčním vlivům i jiným škodlivinám, mají i lepší regenerační schopnost. Pracují ekonomicky a jsou ve větší míře ve staticky pracujících svalech. Hlavním úkolem posturálních svalů je udržet vzpřímenou polohu těla vůči gravitaci. Posturální svaly je třeba protahovat, protože mají tendence ke zkracování. [1, 5, 12, 13, 92]

Svaly, které jsou typické tendencí ke zkrácení, jsou: mm. flexores genu, ischiokrurální svaly, m. soleus, m. triceps surae, bederní část vzpřimovače trupu (m. erector spinae), m. quadratus lumborum, střední a horní m. trapezius, m. levator scapulae, adduktory stehna (mm. adductores femoris), m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, šikmé břišní svaly (mm. obliqui abdominis), mm. pectorales (m. pectoralis major), m. subscapularis, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus a na horních končetinách flexory. [24, 29]

#### **2.4.3.2 Fázické svaly**

Fázické svaly jsou vývojově mladší, snáze unavitelné. Slouží především k lokomoci a jemnějším koordinačním pohybům, jsou méně odolné proti škodlivinám a infekcím, mají sníženou regenerační schopnost. Fázické svaly mají tendence ochabovat, proto je třeba je posilovat. [24, 29, 98]

Svaly, které jsou typické tendencí k ochabování, jsou: hýžděové svalstvo (mm. glutei – m. gluteus maximus, medius, minimus), dolní fixátory lopatek (m. trapezius

střední a dolní část, m. serratus anterior, m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor), m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. deltoideus, m. tibialis anterior, extenzory prstů nohy, mm. peronei, m. vastus med. et lat., přímé břišní svaly (m. rectus abdominis), hluboké flexory šíje (mm. flexores nuchae) a extenzory na horních končetinách. [24, 29, 102, 106]

„Svalový systém leží na jakési křižovatce, kde se sbíhají jak vlivy z centrálního nervového systému, tak z periferních struktur (kloub, vazivo, vnitřní orgány apod.). Do funkce svalů se promítají také vlivy zevního prostředí – počasí, stav terénu a také psychika. Celý tento komplex nutí svalový systém k adaptaci, která je v konečném důsledku příčinou svalové nerovnováhy.“ [75]

„Nedostatečné nebo nadměrné a nesprávné svalové zatěžování vede k nerovnoměrnému vlivu na skupiny svalů fázických a posturálních.“ [63] Svalová dysbalance je stav, kdy dochází u svalů posturálních ke zkracování a u svalů fázických k ochabování. Jako první příznak svalové dysbalance se objevují funkční změny, které doprovázejí poruchy pohybových stereotypů, pokles výkonnosti, snadnější unavitelnost a bolesti v oblasti vazů a úponů. Později dochází k morfologickým změnám v oblasti nerovnoměrně zatěžovaných kloubů a páteře. Tyto změny mohou vyústit až v degenerativní postižení těchto struktur. Projevy svalových dysbalancí jsou charakteristické pro oblast krku a horní části trupu, oblast beder, oblast pánve a kyčelního kloubu. [60, 65]

K nejčastějším svalovým dysbalancím dochází u fotbalistů v oblasti **bederní páteře a kyčelního kloubu**. To znamená, že u nich dochází k dolnímu zkříženému syndromu, jehož výsledkem je na první pohled patrné vysazení pánve se zvětšenou bederní lordózou a flekčním postavením kyčelních kloubů. Při neodstraňování svalové dysbalance vhodným cvičením, dojde ke kompenzaci páteře za vzniku horního zkříženého syndromu (zvětšení hrudní kyfózy s výrazně zvednutými rameny a předsunutou hlavou). [13]

#### **2.4.3.3 Dolní zkřížený syndrom**

Svaly s tendencí ke zkrácení u dolního zkříženého syndromu jsou m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae a svaly bederní, vzpřimovače trupu, m. quadratus lumborum. Svaly s tendencí k ochabování jsou m. gluteus maximus a svaly abdominální.

[58, 64] U dolního zkříženého syndromu je dysbalance mezi svalovými páry. První pár tvoří oslabené mm. glutei maximi a zkrácené flexory kyčlí. Druhý pár tvoří oslabené přímé břišní svaly a zkrácené bederní vzpřimovače trupu. Poslední třetí pár tvoří oslabené mm. glutei medii a zkrácené tenzory fasciae latae i mm. quadrati lumborum. Svaly navzájem substituuji, za oslabené mm. glutei medii substituuji tenzory fasciae latae a mm. quadrati lumborum, za oslabené břišní svaly flexory kyčlí při ohýbání v kyčli, za oslabené mm. glutei maximi vzpřimovače trupu a také ischiokrurální svaly. [57, 60, 66, 67, 76, 89]

#### **2.4.3.4 Horní zkřížený syndrom**

Svaly s tendencí ke zkrácení u horního zkříženého syndromu je horní část m. trapezius, hluboké svaly šíjové, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major i minor. Svaly s tendencí k ochabování jsou flexory krku a hlavy m. longus capitis, m. longus colli, m. rhomboideus, střední a dolní část m. trapezius. [64]

#### **2.4.3.5 Svalové dysbalance v oblasti dolních končetin**

Na dolních končetinách jsou svaly s tendencí ke zkrácení m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris, mm. adductores, flexory kolenního kloubu m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. triceps surae a svaly s tendencí k ochabování, to jsou krátké hlavy m. quadratus femoris, mm. abduktory, m. gluteus medius, minimus, m. tibialis anterior a posterior a mm. peronei. [11, 40, 41, 64]

Předcházet nebo odstraňovat výše zmíněné poruchy je možné při zařazením kompenzačního cvičení do tréninkového procesu a důsledném dodržování cviků. Svaly zkrácené protahujeme a ochablé posilujeme. [16, 24, 63]

#### **Nejčastější příčiny svalových poranění:**

- Aktivní pohyb provedený velkou silou – odraz, výskok, start, zrychlení, brzdění
- Nedostatečná pevnost a pružnost šlachy v poměru k síle svalu

- Porucha regulace zapojení svalu – koordinace napínacího svalového a inverzního napínacího reflexu
- Prochlazení
- Nedostatečné prohřátí – rozcvičení

#### **Příznaky:**

- Bolest v místě poranění
- Otok
- Hematom
- Poškození – částečná až úplná ztráta funkce

#### **Terapie:**

- Chlazení poraněné části
- Elastické bandáž v místě poškození svalu
- Lékařské ošetření
- Rehabilitační péče, fyzikální metody

Ve fotbale jsou zraněními nejvíce postižovány dolní končetiny. Prudké pohyby a změny směru při nekoordinovaných pohybech způsobují svalové trhliny, které se dají rozdělit od nejnižší distenze svalu, kdy vznikají mikroskopické trhlinky, přes částečné přetržení svalu, kdy dochází k porušení celistvosti svalu, až po úplné přetržení svalu, sval ztrácí jeho funkci. [23, 29, 69, 82, 100]

Ke zhmoždění svalů dochází při kontaktu s protihráčem, spoluhráčem, nějakou překážkou, například brankovou konstrukcí. Tupým nárazem dochází k poškození svalových vláken, trhají se drobné cévky a vzniká krevní výron do svalu. Při porušení obalu svalu, vzniká krevní výron i mimo něj. [29, 82, 100]

## 2.4.4 HORNÍ KONČETINA

### 2.4.4.1 Luxace ramene

Jedno z častých poranění při fotbale, vzniká při nárazu na rameno s abdukovanou a vnitřně rotovanou paží (velký hrbolek se opře o akromion a hlavice se luxuje dolů a dopředu). Poranění je typické pro brankáře. Podle dislokace hlavice dělíme na *přední* – 90 % (extra-, sub-, intrakorakoidní až subklavikulární), *zadní* - 10 % - (subakromiální nebo subspinální) a dolní (luxatio erecta). Při luxaci může dojít k tzv. *Bankartově lézi* – odlomení předního okraje labrum glenoidale s pouzdrém a lig. glenohumerale nebo může vzniknout *Hill-Sachsův defekt* – imprese dorsolaterální části hlavice humeru. [27, 101]

#### ***Možné komplikace***

- zlomenina (hlavně odtržení velkého hrbolku nebo zlomenina krčku humeru – luxační zlomenina) – RTG
- ruptura šlachy m. supraspinatus – nejde upažit mezi 60 – 120°
- poranění nervů (n. axillaris) – anestésie nad tuberositas deltoidea
- poranění cév (a. + v. axillaris) – periferní pulsace, venostáza
- recidivující luxace – podkladem Bankartova lese nebo Hillův-Sachsův defekt

#### ***Klinické příznaky a diagnostika***

Nacházíme deformace v oblasti ramene (antalgické držení, vystoupilý akromion, prázdná kloubní jamka, dislokovaná hlavice, neschopnost abdukce). Je nutno vyšetřit inervaci a periferní prokrvení. Rentgenologické vyšetření je nutné k vyloučení fraktury, nutno provádět před i po repozici v předozadní (dále AP projekci) a axiální projekci (dále Y-projekci). U recidivujících luxací a chronické nestability indikujeme CT nebo MRI vyšetření.

## ***Léčba***

*Konzervativní* (repozice v celkové anestezii, pouze při recidivujících luxacích a dobré spolupráci pacienta lze reponovat bez anestezie – repositiční manévry dle Kochera, Arlta nebo Hippokrata), po reposici znovu RTG a fixace (Dessaut, Gilchrist, ortéza) nejdéle na 3 týdny, následně mobilizace v šátkovém závěsu.

*Operační léčba* indikována u nereponovatelných luxací (zastaralé luxace, interpozice měkkých tkání) nebo luxačních zlomenin, u recidivujících luxací s roztržením labrum glenoidale. Nejčastěji provádíme artroskopicky, výjimečně indikujeme otevřenou repozici. [29, 27, 100]

### **2.4.4.2 Zlomeniny klíční kosti**

Nejčastěji vznikají přímo nárazem do ramene, např. při střetu dvou protihráčů nebo nepřímým pádem na rameno. Nejčastěji se láme ve střední třetině, typická je dislokace mediálního fragmentu nahoru tahem m. sternocleido-mastoideus, laterálního fragmentu dolů tahem končetiny. Možné komplikace zahrnují poranění a. nebo v. subclavia nebo poranění brachiálního plexu.

### ***Klinické příznaky a diagnostika***

Dominuje bolest omezující pohyb v ramenním kloubu, pozorujeme antalgické držení HK, zrakem je patrná dislokace, palpačně pak krepitace a patologická pohyblivost. Je nutno vyšetřit periferní inervaci kvůli poranění brachiálního plexu, puls (a. subclavia) a známky venostázy (v. subclavia). Diagnostika pomocí rentgenologického vyšetření v předozadní projekci, někdy indikujeme šikmý snímek zespodu vzhůru, který lépe informuje o rozsahu dislokace.

## **Léčba**

*Konzervativní* (převažuje) – zdvižení ramene a trvalý tah dozadu (korekce zkrácení) osmičkovým obvazem nebo Delbetovými kruhy (dislokované zlomeniny), nedislokované znehybníme v Dessaultově obvaze nebo Gilchristově závěsu, fixaci ponecháme 2 – 3 týdny.

*Operační* – indikováno u otevřených zlomenin, poranění nervově-cévního svazku nebo nedaří-li se udržet úlomky v kontaktu, následné operace u vzniku pakloubu nebo vzniká-li dráždění brachiálního plexu nadměrným svalkem, hojí se 4 – 6 týdnů. [29, 27, 100]

### **2.4.4.3 Zlomeniny lopatky**

Vznikají většinou přímým mechanismem (náraz na lopatku zezadu), popř. nepřímo bočným nárazem na rameno, často jsou spjaty se zlomeninami proximálního humeru, laterálního klíčku nebo žeber. Dělí se podle postižené části kosti:

**Typ I** – zlomeniny těla lopatky (stabilní, díky okolní svalovině se nedislokují)

**Typ II** – zlomeniny apofýzy (stabilní) – proc. coracoideus, acromion

**Typ III** – zlomeniny horního zevního úhlu – krček (stabilní),

glenoidální jamka (nestabilní)



### ***Klinické příznaky a diagnostika***

Nacházíme bolest při pohybu v rameni (zvláště rotace a elevace) a při palpaci, někdy výrazný podkožní hematoma. Diagnostikujeme pomocí RTG v AP a axiální (transthorakální) projekci, event. doplňujeme tangenciální projekce na lopatku, při nejasnostech pak CT vyšetření.

### ***Léčba***

Zlomeniny těla a málo dislokované zlomeniny krčku se léčí *konzervativně* (Dessault, Gilchrist na 2 – 3 týdny, po ztišení bolesti postupná mobilizace ramene v šátkovém závěsu, úplná elevace končetiny až po 6 týdnech).

*Operačně* se řeší značně dislokované zlomeniny krčku (dlahová osteosyntéza ze zadního přístupu) a nitrokloubní zlomeniny, zlomeniny akromia spojené s poraněním v AC skloubení a proc. coracoideus. [29, 27, 100]

#### **2.4.4.4 Zlomeniny pažní kosti**

Nejčastěji dělíme podle klasifikace AO, častá a dosud používaná je klasifikace dle Neera. [27, 100]

- Zlomeniny hlavičky (AO 11 + Neerova klasifikace typ I – IV)
- Zlomeniny diafýzy (AO 12)
- Zlomeniny distálního konce (AO 13)

Mohou být komplikovány poraněním nervů (n. axillaris při zlomeninách krčku, n. radialis při zlomeninách diafýzy a n. ulnaris při zlomeninách ulnárního epikondylu) a cév (a. circumflexa humeri ant. et post.) u zlomenin krčku, a. brachialis u zlomenin diafýzy a suprakondylických zlomenin.

## **Zlomeniny horního konce pažní kosti**

V normální populaci jsou časté u starších nemocných, u fotbalistů se vyskytují více u brankářů, u mladých fotbalistů se spíše luxuje ramenní kloub, u mladých fotbalistů s neuzavřenými růstovými štěrbinami dochází k epifyzeolýze. Podle AO klasifikace se dělí na:

**A** – Extraartikulární dvouúlomkové

**B** – Extraartikulární tříúlomkové

**C** – Intraartikulární

Neer [27, 100] rozlišuje počet úlomků (odpovídají 4 anatomickým zónám – hlavice, velký a malý hrbolek, diafýza) a jejich dislokaci (tj. posun nad 1 cm nebo odklon nad 45°):

I – Bez dislokace (jakýkoli počet úlomků)

II – Dvouúlomkové s dislokací

III – Tříúlomkové s dislokací

IV – Čtyřúlomkové s dislokací

Podle Zemana [27, 82, 100] je typů 6 (zlomeniny anatomického krčku, chirurgického krčku, odlomení tuberculum majus, tuberculum minus, luxační zlomeniny přední a zadní). Podle směru dislokace dělíme zlomeniny buď na addukční nebo abdukční. Odlomení tuberculum majus je způsobeno tahem šlachy m. supraspinatus (rotátorová manžeta), odlomení tuberculum minus tahem šlachy m. subscapularis mediálně, zlomenina collum chirurgicum – tahem distálního fragmentu mediálně, což způsobuje úpon m. pectoralis major.

### ***Klinický obraz a diagnostika***

Nacházíme změny konfigurace ramene, otok, antalgické držení, omezený pohyb, krepitace úlomků, sběhlé hematomy, u luxačních zlomenin prázdná jamka ramenního kloubu. Vždy je nutno vyšetřit inervaci (poranění n. axillaris při zlomeninách krčku) a puls na a. radialis, RTG vyšetření ve dvou projekcích.

## ***Léčba***

*Konzervativní* u nedislokovaných zlomenin nebo dislokovaných stabilních po reposici, postavení musí být v abdukci (addukce by vedla ke srůstům v axilárním recesu) – Dessault s vypodložením axily, abdukční dlaha (30 ° předpažení, 60 ° abdukce), visící sádra, po odeznění bolestivé fáze začínáme kývavými pohyby, po 10 – 14 dnech aktivní cvičení.

*Operační* u zavřených ireponibilních nebo reponibilních neretinovatelých, u otevřených zlomenin, komplikovaných poraněním cév a nervů a u rizika nekrózy hlavice:

- Dislokované zlomeniny hrbolů – šrouby nebo tahová cerkláž
- Zlomeniny hlavice zavřeně reponovatelné – zavřená repozice a MIO (např. nitrodřeňová osteosyntéza dle Hacketala – spíše už jen u starších lidí)
- Zlomeniny hlavice zavřeně nereponovatelné – otevřená repozice a dlahová OS (T-dlaha, čepelová úhlová)
- Čtyřúlomkové (kominutivní) zlomeniny – odstranění fragmentů hrbolků, reinzerce úponů rotátorové manžety, fixace hlavice k metafýze, event. náhrada ramenního kloubu

## **Zlomeniny diafýzy pažní kosti**

Vznikají přímým i nepřímým mechanismem, nejčastěji při soubojích a následných, většinou nekoordinovaných pádech. Podle AO klasifikace se dělí na:

**A** – Jednoduché (I – spirální, II – šikmé, III – příčné)

**B** – Klínovité

**C** – Komplexní

Proximální fragment se může dislokovat, pokud je zlomenina nad úponem m. deltoideus – tah m. pectoralis major dislokuje fragmentu do addukce, pokud je zlomenina pod úponem m. deltoideus – tah m. deltoideus vychyluje do abdukce.

Komplikacemi jsou poranění n. radialis a a. brachialis (nutno vyšetřit inervaci + puls a. radialis), pozdní komplikace zahrnují vznik pkloubu a dráždění n. radialis hypertrofickým svalkem.

### ***Klinické příznaky a diagnostika:***

Klasické příznaky zlomeniny (bolest, deformita, patologická pohyblivost, edém a hematom, krepitace), opět nutné vyšetření pulsu na a. radialis a inervaci n. radialis (sensitivita + motorika – extense zápěstí a prstů), provádíme RTG ve dvou projekcích, zahrnujeme i zobrazení sousedících kloubů.

### ***Léčba:***

*Konzervativní* – repozice (nemusí být přesně anatomická, kromě rotační úchytky – ta se sama neupraví) v celkové nebo blokové anestezii, fixace v Dessaultově obvazu, abdukční dlaze, visací sádře, lze léčit funkčně dle Sarmienta (po 3 týdnech náhrada rigidní fixace dlahou, která umožňuje mobilizaci ramene i lokte).

*Operační* – u nereponibilních a neretinovatelných zlomenin, otevřených zlomenin, u poranění cév a nervů:

- Osteosyntéza dlahová – spirální a dlouze šikmé zlomeniny, juxtaartikulární zlomeniny, poranění n. radialis
- Osteosyntéza nitrodřeňová – příčné, krátce šikmé a tříštivé zlomeniny – svazek K-drátů dle Hacketala retrográdně, Enderovy pruty, humerální hřeby nepředvrtané zajištěné antegrádně
- Zevní fixace – u polytraumat a otevřených zlomenin s velkým poškozením měkkých tkání

## **Zlomeniny distálního konce pažní kosti**

Zlomeniny, které se i v normální populaci vyskytují v malém procentu. Jsou spojeny většinou s přímým mechanismem úrazu a s velkým násilím. [27, 100] Podle AO klasifikace se dělí na:

A – extraartikulární

B – částečně intraartikulární

C – kompletně intraartikulární

Dále se dělí na **suprakondylické** (extraartikulární) a **interkondylické** (intraartikulární). **Suprakondylické zlomeniny** vznikají především u dětí při pádech, kdy síly působí nepřímo nebo přímo na loket ve smyslu hyperflexe nebo hyperextenze, mohou být:

**Extenční** – častější, distální fragment dislokován dorzálně, přední fragment může poranit

a. brachialis – vysoké riziko kompartment syndromu předloktí s Volkmannovou ischemickou kontrakturou

**Flekční** – distální fragment dislokován ventrálně

### ***Klinické příznaky a diagnostika***

Objevuje se značný otok a hematom loketní krajiny, bolesti při pohybu v lokti. Je nutné zkontrolovat periferní prokrvení na a. radialis (možnost poranění a. brachialis) a inervaci n. radialis. RTG vyšetření, důležitá je hlavně bočná projekce.

### ***Léčba***

**Léčba konzervativní** při nepoškozené inervaci a prokrvení (repozice tahem a flexí u extenčního typu, tahem a extensí u extenčního typu a přiložení cirkulární sádky (v supinaci a flexi u extenčního typu – nesmí dojít k útlaku v loketní jamce!, v extenzi u flekčního typu), poté nutno kontrolovat prokrvení a inervaci.

***Z operačních technik*** se používá fixace dvěma zkříženými Kirschnerovými dráty zavedenými perkutánně.

***Pozdními komplikacemi*** jsou úhlové deformity (cubitus varus et valgus), paraartikulární kalcifikace a Volkmannova ischemická kontraktura (při compartment syndromu předloktí z útlaku hematodem a otokem nebo zevně obvazem či ischemií po poranění a. brachialis dochází k ischemické nekróze svalů, které se vazivově mění a zkracují, čímž vzniká drápovitá kontraktura prstů a zápěstí).

### **Interkondylické zlomeniny**

Vznikají při pádu na flektovaný loket, lomná linie má tvar T nebo Y, dislokované zlomeniny se léčí operačně (otevřená repozice a dlahová OS), konzervativně pouze nedislokované.

### **Zlomeniny zevního kondylu**

U zlomeniny zevního kondylu může být fragment dislokován tahem m. extensor digitorum, léčba konzervativně po nekrvavé repozici, pokud nelze reponovat, je léčba operační s fixací úlomku šroubem nebo drátem, komplikací nedokonalé repozice nebo extirpace fragmentu je valgozita lokte s poškozením n. ulnaris tahem – tzv. Pannasova obrna.

### **Zlomeniny vnitřního epikondylu**

U zlomenin vnitřního epikondylu může být tento dislokován tahem flexorů – může se dostat až do kloubní štěrbiny a zablokovat loket, případně může poranit n. ulnaris, nedislokované zlomeniny léčíme konzervativně, dislokované blokující pohyby lokte nebo utlačující n. ulnaris řešíme operací (n. ulnaris přitom lze transponovat do podkoží).

## **Zlomenina hlavičky humeru**

Vznikají při pádu na nataženou končetinu, kdy hlavička radia narazí na hlavičku humeru a láme jí. Stejný mechanismus může vést ke zlomenině hlavičky radia, kdy může dojít k poranění typu:

- Održení chrupavky (myška kloubní)
- Održení chrupavky s kostí (osteochondrální zlomenina) – úlomek leží jako srpkovitý stín na přední straně kloubu a je třeba jej operativně odstranit
- Odlomení celé hlavičky humeru s proximální dislokací – repozice tlakem na fragment v extenzi lokte, pak imobilizace sádrou v extenzi, po týdnu přesádrujeme do flexe, když nelze reponovat indikujeme operační řešení

### **2.4.4.5 Zlomeniny okovce loketní kosti**

Zlomeniny olekranu ulny jsou intraartikulární, vznikají pádem na flektovaný loket nebo silnou flexí s typickou dislokací fragmentu tahem m. triceps brachii proximálně. Někdy může být spojeno s přední luxací loketního kloubu, klasifikujeme dle Coltona: [27, 100]

1. Nedislokované stabilní zlomeniny
2. Dislokované nestabilní zlomeniny
  - a. avulzní
  - b. příčné a šikmé zlomeniny
  - c. izolované tříštivé zlomeniny
3. Luxační zlomeniny

Klinicky se projevují bolestí, otokem, hematomem s hmatnými úlomky, popř. i lomnou linií. K diagnostice stačí obvykle RTG vyšetření lokte ve dvou projekcích.

**Léčba operační** – otevřená repozice a OS (tahová cerkláž, tahový šroub, dlaha u tříštivých zlomenin), u luxačních zlomenin primární steh vazů a pouzdra.

**Konzervativní léčba** (jen nedislokované zlomeniny a je-li KI operace) – imobilizace sádrou dlahou v semiflexi.

#### 2.4.4.6 Zlomeniny a vymknutí horního konce vřetenní kosti

Zlomenina hlavičky radia vzniká nejčastěji pádem na ruku při nataženém předloktí v pronačním postavení, hlavička radia přitom naráží na humerus a láme se (stejný mechanismus může vést ke zlomenině capitulum humeri) – typické jsou klínovité zlomeniny, tříštivé zlomeniny hlavičky a zlomeniny krčku (u dětí prakticky vždy zlomení krčku), klasifikace dle Masona: [27, 100]

**Typ I** – nedislokované nebo minimálně dislokované hlavičky nebo krčku, rotace předloktí omezena bolestí

**Typ II** – dislokované zlomeniny hlavičky nebo krčku, hybnost limitována mechanicky

**Typ III** – kominutivní zlomeniny hlavičky nebo krčku

Klinicky nacházíme bolestivost a otok v oblasti lokte, palpační bolestivost hlavičky radia, funkční nebo morfologické omezení hybnosti (pronace-supinace), při roztržení membrana interossea bolestivost distálního radio-ulnárního kloubu. K diagnostice opět stačí rentgenové vyšetření loketního kloubu ve dvou projekcích.

##### **Léčba:**

Typ I – sádrová fixace na 2 – 3 týdny s časnou funkční léčbou

Typ II – otevřená repozice a vnitřní fixace, menší fragmenty mohou být extirpovány

Typ III – není rekonstruovatelný, extirpace hlavičky zlepší hybnost, ale zhoršuje stabilitu lokte, při přidruženém poranění distálního radio-ulnárního kloubu (Essexova-Loprestiho zlomenina) nutná náhrada hlavičky protézou či spacerem.

#### 2.4.4.7 Zlomeniny předloketních kostí – diafyzární

Zlomeniny diafýzy radia a ulny se vyskytují v podobě izolovaného postižení ulny nebo radia (může být luxace hlavičky druhé kosti – Monteggia + Galeazzi) nebo zlomeniny ulny i radia současně. Vznikají mechanismem *přímým*, kdy může být poraněna pouze jedna kost nebo *nepřímým*, kdy jsou vždy poraněny obě kosti nebo Monteggiaho či Galeazziho zlomeninu. [27, 100]



Klinicky jsou přítomné typické příznaky zlomenin, ulna je dobře přístupná palpaci. V distální části předloktí mohou být otevřené zlomeniny, nutné RTG ve dvou projekcích se zobrazením sousedních kloubů k vyloučení současné luxace. U izolovaných zlomenin jedné kosti působí druhá kost často jako rozpěrka a brání přesnému dosednutí úlomků – výsledkem jsou pak paklouby.

### ***Léčba:***

*Konzervativní* – pouze u nedislokováných zlomenin a u dětí – vysoká sádra (dlaha nebo cirkulární rozstřižená sádra od poloviny paže k hlavičkám metakarpů, vypodložení loketní jamky, nutná kontrola periferního prokrvení a inervace), imobilizace při zlomenině v horní polovině předloktí v supinaci, v dolní polovině v pronaci.

*Operační* – všechny dislokované nebo otevřené zlomeniny, kompartment syndrom, Galeazzi a Monteggia - dlahová OS, nitrodřeňová OS či zevní fixace – u těžkého poškození měkkých tkání, dočasně u polytraumat.

### **Monteggiova zlomenina**

Zlomenina ulny s luxací hlavičky radia (roztržení lig. annulare radii s nestabilitou a dislokací hlavičky radia), dělí se 2 základní typy (jinak Badova klasifikace do 4 typů):

- **Flekční** (10 %) – ulna dislokována k ose s konvexitou ulnárně, hlavička radia dislokována dorzálně
- **Extenční** (90 %) – obranná zlomenina – dislokace ulny tak, že konvexita směřuje radiálně, hlavička radia je luxována ventrálně

Riziko spočívá v poranění hluboké větve n. radialis.

***Léčba je vždy operační*** – otevřená repozice a dlahová OS ulny (kompresní dlahy), potom revize hlavičky radia (reposici může bránit interponované kloubné pouzdro) a sutura přetrženého lig. annulare radii, po operaci sádrová dlahy nebo ortéza na 14 dní, dále postupná rehabilitace

### **Galeazziho zlomenina**

Jde o zlomeninu radia (distální 1/3) s luxací hlavičky ulny a zpretrháním vazů distálního radioulnárního spojení, léčba operační (osteosyntéza radia), luxace ulny se upraví většinou spontánně, pokud ne – transfixujeme drátem nebo šroubkem.

#### **2.4.4.8 Zlomeniny distálního konce vřetenní kosti**

Rozlišujeme následující typy zlomenin. [27, 100]

1. Collesova zlomenina – extraartikulární extenční
2. Smithova zlomenina – extraartikulární flekční
3. Bartonova zlomenina – odlomení dorzálního okraje radia, reverzní Barton – intraartikulární flekční zlomenina
4. Melonova zlomenina – víceúlomková intraartikulární

#### **Collesova zlomenina**

Vzniká při pádu na dorzálně flektovanou a pronovanou ruku – radius se láme 2 – 3 cm proximálně od zápěstního kloubu a distální fragment se dislokuje dorzálně a radiálně – typické bajonetovité postavení při pohledu zepředu, vidlicové zboku, bolest, otok. Věkově rozlišujeme dva vrcholy – v mladším věku souvisí se zvýšenou aktivitou, ve starším s osteoporózou.

Diagnostika na základně klinického obrazu a RTG, kde hodnotíme sklon kloubní plochy radia (v AP projekci 30°, v bočné 15° – při zlomenině se zmenšuje), může být zlomenina proc. styloideus radii, přetržení ulnárního kolaterálního vazů a luxace radio-ulnárního skloubení, zlomenina může být i kominutivní.

#### **Léčba**

*Konzervativní* – lokální znecitlivění (10 ml 1% mesokainu do místa hematomu), repozice – tah za palec v ose kloubu, za ostatní prsty ve směru ulnární dukce při flektovaném lokti za protitahu (vhodné jsou prstové košíčky), přiložit cirkulární

sádru od lokte k hlavičkám metakarpů v lehké flexi zápěstního kloubu, pak RTG kontrola, kontrola prokrvení prstů, nutno cvičit s prsty, po týdnu opět kontrola RTG (časté redislokace – znovu reponovat nebo operovat), imobilizace 6 týdnů – znehybnění v ulnární dukci a palmární flexi, nutné RTG kontroly.

*Operační* – nedaří-li se repozice, nitrokloubní zlomeniny, otevřené zlomeniny, možnosti jsou perkutánní fixace Kirschnerovými dráty při zavřené repozice, zevní fixace, otevřená repozice s dlahou.

### **Smithova zlomenina**

Je opakem Collesovy fraktury (pád na dorzální stranu palmárně flektované ruky, distální fragment dislokován ventrálně), repozice podobná jako u Collesovy fraktury, ale úlomek tlačíme dorzálně, imobilizace v sádrovém obvaze, ale v lehké dorzální flexi.

### **Bartonova zlomenina**

Je částečně intraartikulární s frontální linií lomu, kdy se odlomí dorzální hrana radiu tzv. Barton I nebo ventrální Barton II – neboli též reverzní Barton.

## **2.4.4.9 Zlomeniny a luxace karpálních kostí**

### **Zlomeniny os scaphoideum**

Vzniká přímým násilím při dorsiflexi ruky. Klinicky nacházíme bolestivost na pohmat ve foveola radialis a při tlaku v dlouhé ose palce, RTG AP, L projekci ale i v dorziflexi a ulnární dukci (navikulární kvarteto). Zlomenina nemusí být patrna hned po úrazu (trvají-li při negativním nálezu dále bolesti diagnostikované jako distorze zápěstí), opakujeme RTG ještě po 2 – 3 týdnech znehybnění, nejspolehlivější je diagnostika pomocí CT. Rozlišujeme *odlomení tuberculum scaphoideum* (distální pól) – extraartikulární zlomenina, která se dobře hojí, *odlomení proximálního konce* – špatné cévní zásobení – hojí se pakloubem nebo vzniká avaskulární nekróza, *zlomenina těla* – je nejčastější. [27, 100]

*Léčba konzervativní* u nedislokovaných zlomenin (imobilizace cirkulární sádrou od lokte k hlavičkám metakarpů vč. palce (zápěstí v ulnární dukci, palec v abdukci) po nejméně 6 týdnů, pak RTG – není-li zlomenina zhojena, je třeba imobilizaci prodloužit na 8 – 12 týdnů, při zlomeninách proximálního pólu a střední části operace – osteosyntéza Herbertovým šroubem. V poslední době je spíše doporučováno operační řešení.

#### **2.4.4.10 Luxace karpálních kostí**

**Distorze zápěstí** – označuje úrazový mechanismus (nepřímý), při kterém dochází k bolestivé distenzi pouzdra a kolaterálních vazů (klinicky bolest, palpační nález na kostech a jejich vazech), na RTG nutno vyloučit zlomeninu karpálních kostí (nemusí být hned patrná, proto při významnějším fyzikálním nálezu je indikována sádrová fixace), jinak musí být kloub znehybněn a chlazen, po týdnu kontrolní RTG k definitivnímu vyloučení/potvrzení zlomeniny.

**Luxace zápěstí** – dochází k luxaci karpálních kostí s přetrháním vazů, může být spojena se zlomeninou os scaphoideum nebo proc. styloideus ulnae, na RTG se projeví rozšířením kloubních štěrbin nad 2 mm, léčba repozicí tahem a sádrovou fixací na 6 týdnů, nestabilní luxace a zlomeniny řešeny osteosyntézou, nestability na podkladě vazivového poranění žádají rekonstrukci vazů.

**Izolovaná luxace os lunatum** – vytlačení lunata ventrálně (nejčastěji) nebo dorzálně (vzácně), přetrháním vazů je lunatum zbaveno kontaktu s radiem, může se kombinovat se zlomeninou os scaphoideum tzv. De Quervainova zlomenina.

**Perilunární luxace karpu** – spojení lunata s radiem je zachováno, distální řada karpálních kostí se luxuje dozadu, může být současně odlomen proc. styloideus ulnae.

**Transskafo-perilunární luxace** – perilunární luxace spojená se zlomeninou os scaphoideum.

Vzácně pak může dojít k *peritriquetro-lunární luxaci* nebo k *izolované luxaci os hamatum*.

Klinicky se objevuje bolest, patologická kontura zápěstí, omezení pohybu, lunatum může tlačit na n. medianus – bolesti v inervační oblasti, na RTG v předozadní projekci je lichoběžníkový tvar lunata změněn na trojúhelníkovitý, na bočním RTG snímku prázdná konkavita lunata (při luxaci os lunatum je zachována osa radius – os capitatum a lunatum je luxováno volárně, vzácně dorzálně, při perilunární luxaci je zachována osa radius – os lunatum a zbytek karpu je luxován dorzálně).

*Léčba* spočívá v okamžité repozici (po 24 hod. je nutno operovat) – v krátkodobé celkové nebo blokové anestézii (blok plexus brachialis), repozice probíhá hyperextenzním mechanismem a tahem, pak převedením do flexe a zatlačením lunata na původní místo, není-li repozice stabilní, transfixuje se lunatum K-dráty, zlomenina os scaphoideum se nejlépe fixuje kompresním šroubem.

**Radiokarpální luxace** – střížné síly působící ruptury radiokarpálních ligament, obvykle jsou přítomny zlomeniny proc. styloideus radii nebo ulnae, okrajové zlomeniny radia (reverzní Barton).

#### 2.4.4.11 Zlomeniny kostí zápěstních a článků prstů ruky

##### **Zlomeniny metakarpů**

Vznikají působením přímého násilí na dorzum ruky, axiálním násilím (úder pěstí). Dle lokalizace se dělí na zlomeniny baze, zlomeniny diafyzární (podle lomné linie – spirální, šikmé, příčné, komunitivní), zlomeniny subkapitální a zlomeniny hlavičky (intraartikulární). Zvláštním a častým typem je tzv. **Boxerská zlomenina** – subkapitální zlomenina V. metakarpu a **Benettova zlomenina** – zlomenina baze I. metakarpu s luxací v karpometakarpovém kloubu (tah m. abduktor pollicis longus). **Rollandova zlomenina** jde o zlomeninu baze I. metakarpu ve tvaru Y. [27, 100]

Diagnostika probíhá na základně klinického vyšetření (bolest, otok, hematom) a RTG (vhodné šikmé projekce kvůli překrývání metakarpů).

**Léčba je buď konzervativní** – u nedislokovaných nebo dobře reponovaných zlomenin. Důležitá je rotační úchylka os metakarpů (nepozná se na RTG) – při flexi prstů

musí být nehty v rovině, imobilizace pak pomocí sádry, metakarpo-falangeální klouby jsou ve flexi (uvolnění kolaterálních vazů u subkapitálních zlomenin), zlomeniny v oblasti báze I. metakarpu se reponují tahem v semiabdukci a opozici, v této pozici se také sádrují.

**Operační léčba** je indikována u nereponibilních a nestabilních nitrokloubních zlomenin (K-dráty, šroubky, dlažky), u kominutivních zlomenin se dá použít zevní fixátor a někdy i sutura přetržených vazů.

### **Luxace metakarpofalangových kloubů**

Vznikají nepřímým násilím, nejčastěji pádem. Klinicky nacházíme deformace kloubu, bolest na tlak i při pohybu, ztrátu funkce, diagnostika pomocí rentgenového vyšetření, kde nacházíme zúžení kloubní štěrbiny. Léčíme tahem a protitahem, znehybňujeme ve fyziologickém postavení. [27, 100]

„**Lyžařský palec**“ – odtržení ulnárního kolaterálního vazu proximálního článku palce, vyžaduje sešití vazů a znehybnění palce nejlépe v sádrové fixaci.

### **Zlomeniny článků prstů**

Vznikají působením přímého násilí, páčením, torzí, často jsou intraartikulární, luxační, někdy otevřené. Diagnostika klinická a RTG, nelze přehlédnout současné poranění měkkých tkání (šlachy, cévy, nervy), u otevřených nutná tetanická profylaxe, někdy bývá přidružený subunguální hematoma, který léčíme trepanací nehtu a vyprázdnění hematoma.

Při odlomení báze distálního článku může být tato tažena extenzorem dorzálně, koncový článek je pak tažen hlubokým flexorem – vzniká kladívkový prst (digitus malleus) – imobilizujeme v hyperextenzi nebo přichycení fragmentu miniaturním šroubkem nebo drátem.

**Konzervativní léčba** spočívá v repozici a fixaci na sádrové nebo aluminiové dlaze ve fyziologickém postavení (flexe v metakarpofalangových kloubech, aby nedošlo ke zkrácení kolaterálních vazů), ne extenze na špátli!! Neht ponecháváme volný

pro kontrolu kapilární cirkulace, obvaz končí na předloktí a znehybňuje jen poraněný prst. Po 3 týdnech můžeme nahradit snímatelnou tvarovanou dlažku, která znehybňuje již jen poraněný prst bez zápěstí.

**Operační léčba** je indikována u otevřených, nereponibilních a nitrokloubních zlomenin (K-dráty, šroubky, dlažky, zevní fixatér) – tzv. adaptační osteosyntézy, nutno doplnit prstovou dlažkou.

#### 2.4.5 PORANĚNÍ HLAVY A ZAD

Úrazy hlavy vznikají nejčastěji při kontaktu hlavy s hlavou, méně často při nárazu hlavy o zem, nebo při zasažení hlavy nohou protihráče. Zřídka bývá příčinou zranění kontakt s konstrukcí branky, nebo překážkami okolí hřiště (mantinely, reklamní panely atd.). U těchto zranění je zapotřebí odlišovat poranění hlavy a poranění mozku. Poranění hlavy jsou všechna poškození struktur hlavy mimo mozek. Dělí se na otevřená a zavřená. Otevřená jsou ta, kdy dojde k poškození lebky. Lehká poranění kůže a podkožní tkáň není dobré podceňovat, mohlo by se jednat i o poškození hlubších struktur. Větší zranění, u fotbalu obvykle tržné bývá většinou provázeno výrazným krvácením. Proto je potřeba vždy hráče zkontrolovat lékařem. Zlomeniny lebky vznikají působením značného násilí. Může, ale nemusí dojít i k poranění mozku. Tato poranění jsou nebezpečná v tom, že nemusí být na pohled patrná. Otřes mozku (komoce) je nejčastějším a nejlehčím typem poranění mozku. Je pro něj typická krátkodobá ztráta vědomí, postižený si nevzpomíná na události těsně před nebo po zranění. [27, 100]

Pokud se sportovec snaží o dosažení maximálního výkonu mobilizací fyzických i psychických sil, aniž by na to byl předchozím tréninkem připraven, **dochází k přepětí**. Přepětí je dočasný, obvykle krátkodobý negativní stav, jednorázově narušující normální činnost organismu. [25] Následky přepětí se odstraní adekvátně dlouhým odpočinkem, aby došlo k normalizaci všech funkcí. Mnohem delší dobu k zotavení a regeneraci sil vyžaduje takzvané přetrénování. Přetrénování znamená komplexní negativní stav sportovce – nejen ztrátu sportovní formy, ale i trvalejší pokles výkonnosti a trénovanosti, k němuž dochází vlivem dlouhodobého přetěžování tj. nesouladem mezi zatěžováním a aktuální úrovní

trénovanosti. [55] Tato přetrénovanost se projevuje prakticky na celém organismu sportovce.

## 2.5 RIZIKOVÉ FAKTORY ÚRAZŮ

Vznik jednotlivých úrazů je často ovlivněn několika faktory zároveň. Celá řada těchto faktorů se vzájemně prolíná a jen část z nich může fotbalista ovlivnit nebo alespoň snížit vyjmenovány u jednotlivých druhů poranění. Zde přinášíme jejich souhrn. [4]

### 2.5.1 OSOBNÍ VLASTNOSTI

Tuto skupinu tvoří **antropologické vlastnosti** hráče – stavba kostí, svalů a kvalita vazivového **aparátu**.

Protože v určitém věkovém období jsou tkáně různě odolné, je nutné respektovat i **věk**. V dětství jsou zranitelnější kosti, během dospívání růstová chrupavka a v dospělosti především vazivové struktury a šlachy.

Důležité jsou i **psychické vlastnosti** – nepozornost, roztržitost, nedbalost. Jejich vlivem nemusí být hráč schopný poznat a respektovat možná rizika. Vliv na vznik zranění má i psychická nestabilita, kdy v afektu může snadno dojít k vlastnímu poranění. Tyto psychické vlastnosti lze ovlivnit postupným působením trenéra i tréninkové skupiny.

Dalšími ovlivnitelnými faktory je **výkonnost** a **zdatnost** jedince a jeho **současná kondice**. Je tedy důležité nepřeceňovat schopnosti sportovce, což může vést vlivem únavy ke ztrátě koordinačních schopností a tím i ke vzniku úrazu. Jde především o dlouhé sportovní akce, někdy i vícedenní, při nichž nebývá regenerace dostatečná.

Rozhodující roli má i **aktuální zdravotní stav**, neboť organismus, který není zdravotně v pořádku, podléhá úrazům častěji. Toto platí i pro **nedoléčená zranění**.



Není-li tkáň zcela zhojena, může vlivem předčasné zátěže dojít k jejímu dalšímu poškození, mnohdy i horšího charakteru. [100, 103, 104, 105]

### 2.5.2 VLIV DRUHÉ OSOBY

Do této skupiny příčin vzniku úrazů lze zařadit vliv **trenéra**, ale i **rodičů**, kteří nemusí vždy odhadnout schopnosti a stav trénovanosti fotbalisty, jeho fyzický a psychický rozvoj. Následně pak může dojít k takové situaci, že například žák hrající s dorostenci je nešťastně zraněn výrazně mohutnějším protihráčem.

Dalším, těžko ovlivnitelným, faktorem je vliv **spoluhráče** či **protihráče**, kteří mohou v zápalu boje způsobit hráči zranění. Vzhledem k častému fyzickému kontaktu, který je nedílnou součástí fotbalu, je právě tento faktor jeden z nejčastějších příčin vzniku poranění hlezna.

Nepřímý vliv na vznik mnoha úrazů ve fotbale má **rozhodčí**, který může do utkání zasahovat formou usměrňování hráčů a dodržování pravidel, čímž lze předejít často zbytečným úrazům ve vyhrocených utkáních. [100]

### 2.5.3 CHARAKTER FOTBALU

Fotbal stejně jako i jiné sporty inklinuje svým charakterem ke vzniku určitých druhů úrazů. Během každého utkání dochází velmi často k nechtěným pádům a střetům s protihráčem či spoluhráčem. Vznikem úrazu může být i nekoordinovaný pohyb nezaviněný druhou osobou – doskok, výskok, otáčení, start, brždění či zrychlení. [88, 100]

### 2.5.4 TERÉN A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Nevyhovující kvalita **povrchu** hřiště může být závažným problémem vedoucím ke zbytečným úrazům. Terén by měl být uzpůsobilý tomu, aby poskytoval hráčům potřebnou oporu během všech možných pohybů – např. brždění, rychlé změny směru běhu,

doskok apod. Jsou výrazné rozdíly mezi umělým a přírodním trávníkem. [3, 22, 37, 38, 44, 45, 96, 108, 109, 119, 120]

**Nepříznivé počasí** a extrémní teploty mají negativní vliv na celkový stav organismu, jeho pohotovost k výkonu a tím i na vznik úrazů. Vysoké teploty a zvýšená vlhkost vzduchu vede k rychlejšímu rozvoji únavy a vzniku úrazu. Naopak vlivem chladu jsou ztuhlé svaly, což má za následek poruchu koordinace pohybů. [88, 100]

### **2.5.5 TECHNICKÉ VYBAVENÍ**

Ve fotbale do této skupiny patří vhodná výstroj a ochranné pomůcky, jako jsou především chrániče holení pro všechny hráče včetně brankáře. Každý hráč si může sám zvolit obyčejné chrániče holení nebo kotníkové, které zvyšují ochranu kotníků a Achillovy šlachy. Brankář je dále vybaven rukavicemi pro tlumení mnohdy tvrdých střel a samozřejmě i dresem s výztuhami kvůli častým dopadům na zem. Důležité je také věnovat pozornost výběru obutí, neboť u mnoha hráčů hraje hlavní roli vzhled kopaček před správnou velikostí, tvarem, pružností, pevností, prodyšností a vhodnou podrážkou. Všechny tyto pomůcky a správná výstroj mají zabránit vzniku úrazu nebo jej alespoň do určité míry omezit, proto není radno jejich použití a výběr podceňovat. Jedná se spíše o problém mladých a výkonnostních fotbalistů, kteří často podceňují investice do ochranných prostředků. [61]

### **2.5.6 NEDOSTATEČNÉ ROZEHRÁTÍ A ROZCVIČENÍ**

Dále je třeba myslet na rozcvičení a zahřátí celého organismu, vynechání může způsobit vážné zranění. Při nedostatečném zahřátí dochází vlivem chladu ke sníženému prokrvení tkání, snížení jejich elasticity, svaly jsou tak ve větším napětí a koordinace pohybů je narušena. To může mít za následek poškození svalů a šlach. [88, 107, 108, 112]

### **2.5.7 ORGANIZAČNÍ ČINITEL A ÚNAVA**

Vliv na vznik úrazu má také uspořádání zápasů a tréninků. Organizace tréninku je jedním ze základních faktorů, neboť při nevhodném plánování může snadno dojít k přetrénování a následnému vzniku úrazu a poškození pohybového ústrojí.

Organismus se pak proti přetížení a samozničení automaticky brání únavou, což je fyziologický stav, při kterém tělo zpracovává zplodiny, které vzniknou během vykonané práce. Po každém výkonu tedy nastává únava. Při nedostatečné nebo špatné léčbě tohoto stavu může přejít do chronického stádia, což může mít za následek výrazné omezení výkonnosti fotbalisty či ohrožení jeho zdraví nebo života. Je dokonce prokázáno, že pokud je organismus unavený, zhoršuje se nejen koordinace pohybů, ale i předvídavost před možným vznikem úrazu a dochází tak ke zraněním častěji. Únavu lze tedy považovat za jeden z nejvýznamnějších faktorů vzniku úrazu. [30, 59, 71, 74, 99, 100]

## 2.6 REGENERACE

Jak jsme již v kapitole týkající se příčin vzniku úrazů zmínili, únava je jedním z hlavních faktorů podílejících se na vzniku úrazu během sportovní činnosti. Nejen fotbalisti, ale i ostatní sportovci by si tedy měli uvědomit, že není důležité pouze trénovat, ale je nutný i odpočinek a vhodná regenerace.

Při každé zátěži se v organizmu hromadí zplodiny a při jejich překročení jisté hranice se organizmus brání únavou. Nedostatečným odpočinkem pak může snadno dojít k přetrénování, které se zpočátku projeví jako nechut' k tréninku s následným poklesem výkonnosti. Při prvních příznacích přetrénování je třeba snížit objemy tréninku a během plánování tréninku je vhodné užívat princip střídavého zatížení.

Na regeneraci má vliv mnoho faktorů – správná výživa, omezení přísunu toxických látek (alkohol, kouření, léky), forma odpočinku, spánek, nemoc, nevhodný trénink či krátké intervaly mezi tréninky a zápasy.

### 2.6.1 AKTIVNÍ REGENERACE

Jedná se o činnosti sportovce bezprostředně po fyzické zátěži (trénink, zápas), které jsou cílené ke zkrácení času potřebného k obnově správné činnosti svalstva. [100]  
Patří sem:

- **Snížení tělesné teploty** – okamžité vyklusání po výkonu mírným tempem
- **Uvolňující cvičení** – zaměřená na nejvíce namáhané svalové skupiny během výkonu (protřásání svalstva, poskoky apod.)
- **Strečink** – protažení zatížených svalových skupin, ale i těch, které nebyly příliš zapojeny. Mělo by se jednat o statický strečink – pomalé cviky s výdrží v poloze aspoň 10 – 30 s
- **Automasáž** – jednoduchá tření zatížených svalů

### 2.6.2 PASIVNÍ REGENERACE:

- **Sprchování** – pro prokrvení a regeneraci pokožky a svalů je vhodné sprchování střídavě vodou teplou a studenou – např. jednu minutu teplou vodou a deset sekund studenou v několika sériích. [6]
- **Koupel** – působí na svalovou tkáň mechanicky a termicky. Nejvhodnější je teplota kolem 35-38 °C po dobu asi 20 minut v době do dvou hodin po výkonu.
- **Sauna** – nejvhodnější je sauna suchá při teplotě 80-90 °C. Zahřátím organismu se rychleji odbourávají zplodiny v těle a sportovec tak pasivně regeneruje. Během sauny je ale důležité dodržovat pitný režim.
- **Ozáření svalů infračerveným či polarizovaným světlem** – rovněž se jedná o metodu, která vlivem prohřátí kůže zvyšuje látkovou výměnu a tím zrychluje regeneraci. Vhodná doba je 10 – 15 minut. Je zde riziko vzniku úžehu či úpalu.
- **Masáž** – jedná se o často používanou metodu. Jemné povrchové promasírování svalů má výborné regenerační účinky.
- **Laser** – jeho uplatnění je všude tam, kde nacházíme potřebu regenerace, tišení bolesti a hojení. Účinek biostimulační, protizánětlivý a analgetický. Hojně se využívá při bolesti svalů, bolestí kloubů a šlach, u poúrazových stavů, úponových bolestí, při patní ostruze. Dosahuje lepších terapeutických výsledků než ostatní zdroje světelného záření.
- **Ultrazvuk** – je mechanické vlnění, které zvyšuje lokální prokrvení, zvyšuje propustnost kapilár, příznivě ovlivňuje látkovou výměnu, působí spasmolyticky a také zlepšuje regenerační schopnost tkání. Nejčastěji se užívá při akutních i chronických bolestech zad.
- **Magnetoterapie** – patří mezi moderní progresivní metody současné medicíny. Pulzní magnetické pole urychluje proces regenerace, potlačuje bolesti a záněty, v kloubech zvyšuje produkci kloubního mazu, uvolňuje svalové spazmy. Tento proces má rozhodující význam pro látkovou výměnu ve všech tělesných tkáních.
- **Rebox** – elektrické proudy jsou aplikovány přes kůži do léčené oblasti dotykem elektrody. Reboxové proudy ovlivňují tkáň v oblasti asi 1,5 cm od bodu dotyku. Rebox má účinek analgetický (snížení bolestivosti), zvyšuje mikrocirkulaci krve

a lymfy a působí na uvolnění svalů - myorelaxační účinek. Indikace: bolesti zad a kloubů), bolesti vazů, distorze kloubů, poúrazové stavy.

- **Ergoterapie** – ergoterapie je léčebná metoda. Název ergoterapie pochází z řeckého *ergon* (práce) a *therapia* (léčení). Jde o nácvik činností - aktivit s cílem pomoci klientovi, aby se stal zcela samostatným a soběstačným v osobním, pracovním i společenském životě. Pacienti se pod dohledem zkušených terapeutů učí znovu stát nezávislými na ostatních lidech po tom, co se například vlivem úrazu snížila jejich pohyblivost. V rámci ergoterapie jde zejména o výcvik soběstačnosti a nácvik jemné motoriky (úchopových schopností ruky) při všech činnostech každodenní potřeby.

## 2.7 TRÉNINK

Tréninkový proces ve fotbalu představuje poměrně značné fyzické zatížení, které můžeme považovat v podstatě za jednostranné. V současné době zahajují děti pravidelnou sportovní přípravu ve věku kolem 6 – 8 let. Pokud už tato fotbalová příprava zaměřená na rozvoj pohybových schopností a fotbalových dovedností není včas a v dostatečné míře kompenzována a zvláště nejsou-li k tomu navíc v dostatečné míře respektována specifika vyplývající z vývoje dětského organismu, může dojít a často také dochází ke vzniku tzv. **svalové nerovnováhy**. [56, 73, 81, 85, 99, 121]

Trénink je příprava a vylepšování se v určité dovednosti. Cílem tréninku je získání určitých dovedností, zkušeností a schopností. Tělesný trénink se zaměřuje na mechanické cíle. Jde o získání svalů nebo specifické dovednosti v určitém čase – technika s míčem, koordinace. Některé tělesné tréninky mají zaměření na fyzickou kondici. Samotným posilovacím cvikům by měla předcházet rozcvička se zaměřením na dostatečné rozehrání oblasti hlezna a protažení okolních svalů. Cviků existuje mnoho variant, proto uvádíme jen několik vybraných.

### 2.7.1 ZAHŘÍVACÍ CVIKY

*V pohybu (pokud není uvedeno jinak, myšleno ve směru vpřed):*

- Chůze po špičkách
- Chůze po patách
- Chůze po vnějších hranách chodidel
- Chůze po vnitřních hranách chodidel
- Liftink (výskoky s dopadem na špičky)
- Předkopávání
- Cval stranou

*Ve stoji na místě:*

- V přednožení dolů jednou nohou střídavě plantární a dorzální flexe v hlezenním kloubu
- Kroužení střídavě levým a pravým kotníkem (s oporou o špičku bez opory)
- Liftink (zdvihy na špičkách)
- Snožné poskoky
- Poskoky na jedné noze

*V podporu na předloktích vzadu sedmo:*

- Střídavě plantární a dorzální flexe v hlezenním kloubu
- Vtáčení a vytáčení chodidel – inverze a everze hlezenního kloubu
- Kroužení kotníky

### 2.7.2 POSILOVACÍ CVIKY

*Bez pomůcek:*

- Pomalé výpony s výdrží v horní poloze (ze stoje spojného, ze stoje spatného, ze stoje spojného – paty od sebe)
- Stoj na jedné noze se zavřenýma očima

- „Holubička“ – váha předklonmo
- Ze stoje spojitelného pomalý dřep a vztyk
- Dorzální flexe v podporu na předloktích vzadu sedmo s výdrží
- Silové tlačení špičkami proti sobě ve vzporu sedmo s výdrží
- Poskoky na místě střídavě z jedné nohy na druhou do výponu s výdrží
- Další obměny snožných poskoků – do kříže, po stranách pomyslného čtverce, trojúhelníku apod.
- Běh na místě po pomyslné osmičce

#### *Balanční plochy:*

- Balancování na obou nohách na úseči – z mírného podřepu hlubší podřep s výdrží a zpět
- Balancování na obou nohách na úseči se zavřenýma očima
- Balancování ve výponu na jedné noze na dynairu (balanční poduška) [43]
- Balancování na jedné noze na BOSU (speciálně vyvinutá nafukovací kopule, kterou používáme jak stranou rovnou, tak vypouklou. Název vznikl jako zkratka pro "both sides up" tedy v překladu "obě strany nahoru") se současným přehazováním míče z levé ruky do pravé a zpět [2]
- Přecházení po různých balančních plochách (válcové a kulové úseče, dynairy, BOSU) s krátkou výdrží na každé z nich
- Pomalé přenášení váhy s balancesteprem (jedná se o dvě polokoule z pružné gumy. Každá polokoule se suchými zipy upne na pevnou podrážku sportovní obuvi) ze špiček na paty a zpět
- „Provazochodec“ – podřep přednožný pravou (levou) s balancesteprem, chodidla v přímce za sebou



## 2.8 ŽIVOTOSPRÁVA

Životospráva zahrnuje správnou výživu, dostatečně dlouhý a kvalitní spánek, vhodné rozložení odpočinku a zátěže a společenské zázemí. Regenerace nervového systému a osvěžení celého organismu není závislé jen na délce spánku, ale i na jeho kvalitě. Ve výživě je nutné dbát na to, aby se sportovec nepřejídal, ale pamatoval také na vhodné složení potravy a pravidelnost v jídlu. Pro duševní zdraví je nezbytné usilovat o harmonický život, mít čas a citové zázemí pro odpočinek a vést život v rodině tak, aby v něm nedocházelo k zátěžím a stresům. K udržení a upevnění dobré tělesné a duševní kondice přispívají pohyb a tělesná práce. Aktivní provozování sportu zvyšuje nejen úroveň tělesné kondice, ale má vliv i na psychiku (sebevědomí, sebehodnocení i hodnocení jedince ostatními) a může mít vliv na posilování sociálních vztahů a vazeb.

## 2.9 PREVENCE

Fotbal je kolektivní míčová hra, která patří nejen v naší zemi k nejpopulárnějším a nejoblíbenějším sportům. Na celém světě je tedy počet aktivních fotbalistů značně vysoký a tím i počet úrazů vzniklých na fotbalových hřištích. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o kontaktní sport, dochází zde k řadě zranění způsobených právě náhlými střety a často i nadměrnou zátěží. Přitom 75 % všech těchto zranění se dá předejít [48, 50, 104], neboť dodržováním správných preventivních opatření jak ze strany fotbalisty, tak i trenéra, lze těmto problémům předejít. To platí i pro úrazy hlezna a kolena, které se řadí mezi nejčastější poranění fotbalistů.

V předešlých kapitolách jsme shrnuli možné příčiny vzniku úrazů ve fotbale, které je třeba dostatečně respektovat. Důležitá je koncentrace na faktory, které může hráč či jeho trenér ovlivnit.

### 2.9.1 STRUČNÉ ZÁSADY PREVENCE ÚRAZŮ

- Dobrá **informovanost** ohledně základních pravidel úrazové prevence ve fotbale a jejich dodržování
- Fyzickou aktivitu přizpůsobit aktuálnímu **zdravotnímu stavu**, stupni **trénovanosti** a fyzické i psychické **kondici**
- Dostatečné **rozcvičení** a **rozehřátí** organismu před začátkem každého tréninku i zápasu – na závěr je vhodné zařadit strečinkové cviky na uvolnění a protažení svalstva [107]
- Důsledné používání vhodné **výstroje** a **ochranných pomůcek** – alespoň těch základních
- Zajištění bezpečnosti **sportoviště** a jeho bezprostředního okolí – odstranit nerovnosti terénu, kluzká místa (např. v hale či na tréninkové dráze), nevhodné předměty apod.
- Nepřeceňovat vlastní síly, respektovat projev **únavy** a vyhnout se trénování v případě **nemoci** či v období **rekonvalescence**

### 2.9.2 TAPING, ORTÉZY, BANDÁŽE

Vedle dodržování těchto zásad však existují i další způsoby, jak se preventivně chránit před úrazy hlezna. Mezi takové patří – taping, používání kotníkových ortéz a bandáží, kloubní výživa jako doplněk stravy a v neposlední řadě cviky posilující stabilizátory hlezna. [61, 88, 100, 104]

**Taping** nebo jinak tejpování je druh fixace využívající speciálních náplastí aplikovaných přímo na kůži nebo na speciální podkladový materiál. Tato náplast'ová fixace tvoří přechod mezi lehkou elastickou bandáží a tuhou sádrovou fixací a lze jí tak aplikovat na jakékoliv postižené struktury pohybového aparátu – klouby, vazy, šlachy či svaly. Vzhledem k značnému rozšíření a mnohdy i nepříliš obtížné technice je tape nakládán nejen odborníky, ale i samotnými sportovci. Co se výhod tapu týče, je jich hned několik. Především ale zabraňuje dosahování hraničních rozsahů pohybů a působí tak jako prevence vzniku úrazu či usnadnění a urychlení jeho hojení. Mezi další pozitivum patří lepší

vnímání postiženého místa vlivem kožní stimulace způsobené naneseným tapem – mozek si tak danou oblast lépe hlídá. Dokonce dochází k podobnému efektu jako při klasické masáži – zvyšuje prokrvení podkoží, zlepšuje lokální lymfatickou cirkulaci a působí tak na vstřebání otoků a hematomů. Pozitivně může působit i na psychiku, neboť sportovec tak může mít větší pocit jistoty. Další nespornou předností tejpování je tzv. **funkční fixace** – nanesení pásky je přizpůsobeno konkrétnímu směru pohybu, ve kterém má tato zevní podpora fungovat. Tento funkční obvaz má proti konvenčním obvazovým metodám a především totální imobilizaci výhody pro velký počet indikací. [61, 88, 100, 104]

**Kineziotaping** neboli tejpování znamená lepení pružných pásek na kůži. Není to metoda léčby a regenerace pouze pro sportovce. Podle směru nalepení pásek a podle zvoleného napětí dovedeme svaly aktivovat nebo uvolňovat. Můžeme také nalepit pásky tak, aby zmírňovaly otoky, vyhlazovaly jizvy nebo pomáhaly ke správnému držení těla. Tapy se lepí na několik dní, kdy po celou dobu působí na danou část těla. Kineziotape lepíme (u většiny technik) v protažení pohybového segmentu, čímž dojde k napnutí kůže a ostatních měkkých tkání. Po návratu segmentu do neutrální pozice se kineziotape díky elasticitě polyurethanového vlákna smrští zpět a na kineziotapu pozorujeme „zvrásnění“. Právě toto zvrásnění tvoří velkou část terapeutického účinku. Díky němu dojde k elevaci kůže, podkoží, povrchové fascie aj., tím dosáhneme zvětšení prostoru mezi uvedenými vrstvami a svalem. V tomto „meziprostoru“ se nalézají cévy krevní a lymfatické (mízní) a obrovské množství receptorů snímajících tah, tlak, vibrace apod. Zvětšením „meziprostoru“ dosáhneme dekomprese lymfatické a krevní cirkulace, snížení tlaku na receptory a řady elektrochemických změn, což klient pocítuje jako snížení bolesti a mnohdy i prohřátí lepené oblasti (v souvislosti se zlepšením prokrvení). [61, 88, 100, 104]

Další možností je využití **ortéz a bandáží**. Využití těchto dvou ochranných pomůcek má v dnešním sportu čím dál větší uplatnění. Mezi jejich hlavní účinky totiž patří nejen ochrana před vznikem zranění, ale umožňuje i jeho rychlejší hojení a zabraňuje sekundární traumatizaci. Dalšími výhodami jsou – termický efekt, pozitivní prokrvení postižené krajiny, antiedematózní a myorelaxační účinek, propriorecepční stimulace a změna biomechaniky. Ortézy i bandáže jsou tedy často nedílnou součástí mnohých sportovců, kteří všechna tato působení využijí. [61]

### 2.9.3 KLOUBNÍ VÝŽIVA

Postupným stárnutím organismu dochází k jistým fyziologickým změnám, které často vyústí v nepříjemné zdravotní komplikace. Mezi takové patří právě opotřebení kloubní a pojivové tkáně, což je u sportovců ještě umocněno a urychleno pravidelnou fyzickou zátěží. Velmi tímto efektem trpí například běžci, neboť neustálé tvrdé dopady při běhu působí na jejich klouby nepříznivě. I mezi fotbalisty by tedy toto nemělo být podceňováno, obzvláště absolvují-li zimní přípravu na tvrdém povrchu v halách apod. U některých hráčů navíc často dochází i k prolínání fotbalu s futsalem během zimního období. To samozřejmě regeneraci kloubů příliš neprospívá.

Dalším negativem může být nedostatečná výživa, která rovněž může zhoršovat regeneraci pojivových tkání, tvořících strukturu šlach, vazů, chrupavek, kloubní tekutiny a pouzdra, kloubů i tkáně kostí. Běžnou stravou je tedy třeba zajistit kvalitní kloubní výživu pravidelným příjmem vitamínu C a kvalitních bílkovin, obsahujících vysoké množství specifických aminokyselin, které se spolupodílejí na budování struktury pojivové tkáně. Ovšem i přes tuto snahu je sportovec často nucen použít kloubní výživu ve formě doplňku stravy.

Kloubní výživa jako doplněk stravy nabízí velké množství různých preparátů s obsahem spektra zajímavých látek. Mezi ty nejčastěji používané látky patří kolagenní bílkovina, která je zdrojem širokého spektra aminokyselin a peptidů, spolupůsobících při tvorbě kolagenu, který je základem správného vývoje, výživy a ochrany chrupavek všech kloubů. Dalšími spotřebiteli nejvíce vyhledávanými látkami je – glukosamin a chondroitin. Glukosamin působí v kloubu především jako lubrikant, neboť zadržováním vody uvnitř kloubu tlumí nárazy, ale dále se spoluúčastní i na tvorbě chrupavky a celkovém zpevnění kloubu. Často v doplňcích dochází ke kombinaci glukosaminu společně s chondroitinem, který zachycuje a udržuje živiny uvnitř pojivové tkáně a zabezpečuje tak dobrou elasticitu a pohyblivost kloubů.

Tyto doplňky stravy se nejčastěji vyrábějí v podobě tablet, ale k dostání jsou i v pitné formě, která zajišťuje lepší absorpci všech účinných látek.[70] Dále je možné se setkat i s práškovou formou s různými příchutěmi. Každý sportovec samozřejmě preferuje

jinou formu, ale co by měl respektovat každý uživatel, je pravidelnost užívání těchto doplňků a především doporučené dávkování.

### **Posílení dynamických stabilizátorů hlezna**

Protože cviky posilující stabilizátory celé dolní končetiny zajišťují nejen léčebný účinek po jeho zranění, ale slouží i jako prevence, měly by být pravidelně začleňovány do tréninkových jednotek. Vzhledem k technické i časové nenáročnosti těchto cvičení je možné jejich provádění i mimo trénink v pohodlí domova. Posilování je možné jednak bez jakéhokoliv náčiní, jednak za použití speciálních pomůcek. Dnešní doba nabízí velké množství rehabilitačních pomůcek, které začaly být postupně využívány i jako preventivní. My jsme vybrali jen několik nejběžnějších (Bosu, výseče, balancstep, dynair).

### 3 CÍLE PRÁCE

Hlavním obecným cílem práce je uplatnění aspektů prevence v projednávané problematice, konkrétně analýza dostupných dat o úrazech pohybového aparátu u skupiny profesionálních fotbalistů a zjištění míry využití a efektivity prevence těchto úrazů

#### • Úkoly práce lze shrnout do bodů

##### Sběr dat

- Sběr dostupných dat
  - Analýza možných závislostí mezi proměnnými
  - Získané údaje z vyhodnocení výsledků, diskuze
  - a návrh preventivních doporučení k minimalizaci rizik vzniku úrazů
- Nastudovat odbornou literaturu týkající se dané problematiky
  - Prostudování údajů lékařské dokumentace jednotlivých hráčů a cílený pohovor s hráčem k objasnění potřebných detailů
  - Stanovit cíle, hypotézy a úkoly práce
- Získané údaje zpracovat, vyhodnotit a porovnat s výsledky s oficiálních studií

### 3.14 METODIKA

#### 3.2 Retrospektivní sběr dat od roku 1997 do roku 2013 o zraněních celkem 240 fotbalistů prvoligového družstva zaznamenané v 564 položkách.

~~Práce zahrnuje retrospektivní sběr dat od roku 1997 do roku 2013. Data obsahují informace o zraněních celkem 240 fotbalistů prvoligového družstva v 564 položkách.~~ Údaje byly zaznamenány v programu Microsoft Excel do jedné databáze. Data byla zpracována ~~pomocí standardních~~ statistick~~ých~~ou metodou smíšeného modelu. Výsledky jsou znázorněny pomocí tabulek a grafů. Každý záznam se týká jedné sezóny. Soutěž je zimní přestávkou rozdělena na dvě hrací období. První hrací období probíhá ve druhé polovině kalendářního roku. Je nazýváno „podzimní část“, začíná ve druhé polovině července a končí na přelomu listopadu a prosince. Druhá část sezony trvá od konce února do druhé poloviny května (s možností až třítydenní variability). Tato část, kdy se rozhoduje o konečné podobě tabulky, nese název „jarní“. U každého hráče byly zaznamenány ~~ny~~ ~~m~~-věk, výška, hmotnost (tedy i BMI), dále údaje o počtu zranění hlezna, kolena, svalu dolní končetiny, zvlášť zlomeniny dolní končetiny, zranění horní končetiny a zranění hlavy, krku a zad. Každá z těchto proměnných je doprovázena další proměnou, udávající dobu léčení v týdnech. Byl sledován povrch, na kterém k úrazu došlo s hodnotami *S* (suchý, tvrdý), *M* (mokrá, měkký) a *U* (umělý). V některých případech je k dispozici v proměnné vyšetření také informace o způsobu speciálního vyšetření (CT, MR, SONO) a o provedení operace. K dispozici je také informace o postavení hráče na hřišti s hodnotami *D*, *O*, *B* (defenzivní či ofenzivní hráč, brankář). Sledováno bylo také vytížení hráčů (počet odehraných ligových zápasů v sezóně a počet odehraných minut, počet vstřelených branek, celkový počet zápasů). Předmětem práce bylo i prostudování údajů lékařské dokumentace jednotlivých hráčů a cílený pohovor s hráčem k objasnění potřebných detailů – byly zjišťovány údaje o osobnosti hráče, počtu a typu úrazů, době léčení a následné prevenci úrazů – zda proběhlo poučení ze stran trenérů, lékařů, fyzioterapeutů (vhodná obuv, speciální rehabilitační program – cvičení kloubních stabilizátorů, užívání ortéz, bandáží, tapingu, doporučení stravy a kloubní výživy, rozcvičovací cvičení před tréninkem apod..

### 3.35 POPIS SOUBORU

Soubor tvoří 240 hráčů SK Slavia Praha, ~~což je (český fotbalový klub z Prahy. Podle počtu získaných ligových titulů se jedná o historicky druhý nejúspěšnější český profesionální fotbalový klub).~~ Sběr dat probíhal v letech 1997 až 2013. ~~Jedná se tedy o (16 let).~~ ~~Data jsou o~~Od roku 2009 ~~byla data sbírány~~získávána prospektivně, což značně urychl~~uje~~ilo a zjednodušilo sběr dat práci se souborem a elimin~~uje~~ovalo možné chyby a nepřesnosti.

Navíc

je byla

k dispozici elektronicky vedená dokumentace ~~o~~ hráči ~~je veden něco jako~~ („zdravotní pas“). ~~Jedná se tedy o 240~~ Celkový počet fotbalistů na různých postech, ~~které~~ se v průběhu sezón ~~mohou měnit~~. Zejména se jedná o výměnu postů obránce a útočník. Průměrný věk sledovaného souboru vztažený k začátku všech hracích sezón činil 24,3 roku (medián 24,0 roku, rozpětí 16 až 39 let).



### 3.46 STATISTICKÉ ÚDAJE METODY STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT

Statistické zpracování dat je ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny. Na tuto skutečnost lze reagovat dvěma způsoby – metodou průměrování nebo metodou smíšeného modelu.

~~nikoliv průměrováním zajímavých proměnných (nebylo by možné využít řady dat), ale užitím smíšeného modelu. Metoda smíšeného modelu umožňuje pracovat s náhodným vlivem~~

~~(s náhodným efektem). Naměřená hodnota nějakého znaku je ovlivněna nejen hodnotou doprovodné proměnné či proměnných (např. váha, nebo zda k úrazu došlo na suchém povrchu při tréninku), ale také osobou hráče. Lze si představit, že hráči, o kterých máme informace, jsou vzorkem všech možných hráčů, o kterých chceme vypovídat. Každému hráči náhoda přiřadila jakousi náhodnou hodnotu, která je stejná pro daného hráče pro všechny sezóny.~~

### 3.5 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

~~Statistické zpracování je nutně ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny. Na tuto skutečnost je možno reagovat dvěma způsoby:~~

### 6.1 PRŮMĚROVÁNÍ

První možností je pro každého hráče spočítat u každé pro nás zajímavé vybrané proměnné jakousi průměrnou hodnotu a statisticky zpracovat tyto průměry. Je pak otázka, nakolik jsou takové průměry navzájem srovnatelné. Když jedinou sezónu je sledováno celkem

102 hráčů, kdežto například 5 hráčů je sledováno po 8 sezón a jeden dokonce po dobu 10 sezón. Navíc jsou u 32 hráčů mezi sezónami různě dlouhé pauzy. Například u hráče VŠ jsou evidovány jen 4 sezóny, ale věkový rozdíl mezi poslední a první sezónou je 14 let. Hlavní problém takového postupu spočívá v tom, že nemá smysl počítat průměr z hodnot

trénink (T) a zápas (Z)  $T, Z$ . Průměrování tedy nelze dobře použít. Jakousi náhradou by mohlo být použít u každého hráče jedinou náhodně zvolenou sezónu. Tím bychom však přišli o spoustu informací.

#### **2.9.4**

~~První možností je pro každého hráče spočítat u každé pro nás zajímavé proměnné jakousi průměrnou hodnotu a statisticky zpracovat tyto průměry. Je pak otázka, nakolik jsou takové průměry navzájem srovnatelné. Když jedinou sezónu je sledováno celkem 102 hráčů, kdežto například 5 hráčů je sledováno po 8 sezón a jeden dokonce po dobu 10 sezón. Navíc jsou u 32 hráčů mezi sezónami různě dlouhé pauzy. Například u hráče VŠ jsou evidovány jen 4 sezóny, ale věkový rozdíl mezi poslední a první sezónou je 14 let. Hlavní problém takového postupu spočívá v tom, že nemá smysl počítat průměr z hodnot  $T, Z$ . Průměrování tedy nelze použít. Jakousi náhradou by mohlo být použít u každého hráče jedinou náhodně zvolenou sezónu. Tím bychom však přišli o spoustu informací.~~

## **6.2 SMÍŠENÝ MODEL**

Metoda smíšeného modelu umožňuje pracovat s náhodným vlivem (s náhodným efektem). Naměřená hodnota nějakého znaku je ovlivněna nejen hodnotou doprovodné proměnné či proměnných (např. hmotnost ~~váha~~, nebo zda k úrazu došlo na suchém povrchu při tréninku), ale také osobou hráče. Lze si představit, že hráči, o kterých existují informace, jsou vzorkem všech možných hráčů, o kterých chceme vypovídat. Každému hráči náhoda přiřadila jakousi náhodnou hodnotu, která je stejná pro daného hráče pro všechny sezóny.

#### **2.9.5**

~~Naštěstí statistika poskytuje řešení v podobě smíšeného modelu. Představujeme si, že naměřená hodnota nějakého znaku je ovlivněna nejen hodnotou doprovodné proměnné či proměnných (např. váha, nebo zda k úrazu došlo na suchém povrchu při tréninku), ale také osobou hráče. Budeme si představovat, že hráči, o kterých máme informace, jsou vzorkem všech možných hráčů, o kterých chceme vypovídat. Každému hráči náhoda~~

~~přiřadila jakousi náhodnou hodnotu, která je stejná pro daného hráče pro všechny sezóny.~~

Nejjednodušší situací, kdy statistika pracuje s podobným modelem, je každá úloha vedoucí na párový test. Tam však hodnotíme rozdíl párových pozorování (např. rozdíl hodnoty zjištěné před zákrokem a hodnoty zjištěné po zákroku), takže vliv sledovaného jedince se vyruší. Metoda smíšeného modelu umožňuje pracovat s náhodným vlivem (s náhodným efektem) jedince obecněji. Výpočty provádíme v prostředí statistického programu R, konkrétně použijeme především balíček zvaný lme4.

### 3.66.3 DESKRIPTIVNÍ STATISTIKA

Tabulky uvádějí souhrnné údaje o studovaném souboru. ~~Popis dat~~

Uvedme některé zajímavé souhrnné údaje: ~~Počty hráčů podle typu evidovaných sezón uvádí tabulka 1.~~

**Tabulka 1** – ~~Počty zranění hráčů podle~~ postu (celkem 564)

<u>B (brankář)</u>	<u>D (defenzivní)</u>	<u>O (ofenzivní)</u>
<u>49</u>	<u>148</u>	<u>367</u>

**Tabulka 2** – ~~Počty hráčů~~ v jednotlivých sezónách

Číslo sezóny	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>10</u>
Počet hráčů	<u>105</u>	<u>58</u>	<u>29</u>	<u>21</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>1</u>

~~Tabulka 1 – Počty hráčů podle typu evidovaných sezón~~

~~Tabulka 2 – Počty hráčů podle postavení hráče~~

Pro statistické je důležité i zohlednění postu (tabulka 3). Někteří hráči v průběhu sezón posty mění. Nejedná se o brankáře (prakticky zůstávají na stejném postu). Mění se hlavně defenzivní a ofenzivní hráči. Změny nejsou časté, už při přijetí do klubu jsou hráčům určeny pozice, na kterých jsou i speciálně trénováni.

**Tabulka 3** – Hráči s alespoň dvěma posty

Označení hráče	B	D	O
----------------	---	---	---

<u>Aračič Ante</u> <u>AA</u>	0	1	1
<u>Došoudil Radek</u> <u>DR</u>	0	1	1
<u>Hubáček David</u> <u>HD</u>	0	7	1
<u>Jablonský Tomáš</u> <u>JT</u>	0	2	1
<u>Krajčík Matěj</u> <u>KM</u>	0	6	1
<u>Kratochvíl Karel</u> <u>KK</u>	0	3	1
<u>Pinjo Samir</u> <u>PS</u>	0	1	1
<u>Studík Jiří</u> <u>SJ</u>	0	2	1
<u>Suchý Marek</u> <u>SM</u>	0	5	1

**Vysvětlivky:** B (brankář), D (defenzivní), O (ofenzivní)

**Tabulka 4 – Věk hráčů (v letech) na začátku vybraných sezón**

<u>Minimum</u>	<u>1. kvartil</u>	<u>Medián</u>	<u>Průměr</u>	<u>2. kvartil</u>	<u>Maximum</u>
<b><u>Všechny sezóny</u></b>					
<u>16,00</u>	<u>21,00</u>	<u>24,00</u>	<u>24,26</u>	<u>27,00</u>	<u>39,00</u>
<b><u>První sezóny hráčů</u></b>					
<u>16,00</u>	<u>19,00</u>	<u>22,00</u>	<u>22,87</u>	<u>25,00</u>	<u>36,00</u>
<b><u>Poslední sezóny hráčů</u></b>					
<u>17,00</u>	<u>21,00</u>	<u>24,00</u>	<u>24,61</u>	<u>27,00</u>	<u>39,00</u>

Popisné statistiky věku hráčů na začátku sezóny (každý hráč počítán tolikrát, kolik sezón je v datech editován).

<u>Min. 1st Qu.</u> <u>16.00 21.00</u>	<u>Median</u> <u>24.00</u>	<u>Mean 3rd Qu.</u> <u>24.26 27.00</u>	<u>Max.</u> <u>39.00</u>
---	-------------------------------	---	-----------------------------

**Tabulka 5 – Popisné statistiky hráčů na začátku sezóny**

<u>Min. 1st Qu.</u> <u>16.00 19.00</u>	<u>Median</u> <u>22.00</u>	<u>Mean 3rd Qu.</u> <u>22.87 25.00</u>	<u>Max.</u> <u>36.00</u>
---	-------------------------------	---	-----------------------------

**Tabulka 6 – Popisné statistiky prvních sezón jednotlivých hráčů**

<u>Min. 1st Qu.</u> <u>17.00 21.00</u>	<u>Median</u> <u>24.00</u>	<u>Mean 3rd Qu.</u> <u>24.61 27.00</u>	<u>Max.</u> <u>39.00</u>
---	-------------------------------	---	-----------------------------

**Tabulka 7 – Popisné statistiky posledních sezón jednotlivých hráčů**

V datech je evidováno celkem 8 různých druhů úrazů: ***koleno, hlezno, sval, frDK, HK, HKZ, zánět šlach, třísko*** (vysvětlivky k tabulkám souhrnně pod tabulkou 6). Pro jednu sezónu může u jednoho hráče existovat 0-8 až 8 druhů úrazů. Následující tabulka uvádí počet sezón pro uvedené počty úrazů. Skutečné četnosti viz tabulka 6:

**Tabulka 5 – Četnost úrazů**

Počet úrazů	0	1	2	3	4	6
Četnost úrazů	70	326	129	36	2	1

**Tabulka 8 – četnosti poranění u jednoho hráče**

~~Následuje~~ Následující tabulka 6 ukazuje, v kolika sezónách se současně vyskytly ~~jednotlivé~~ dvojice možných úrazů (bez ohledu na to, zda během jedné sezóny došlo k jednomu nebo několika úrazům daného druhu).

**Tabulka 6 – Četnost úrazů pro současný výskyt dvojic úrazů**

	Koleno	Hlezno	Sval	FrDK	HK	HKZ	Zánět šlach	Třísko
Koleno	136	24	17	4	7	8	4	9
Hlezno	24	167	45	5	11	21	0	13
Sval	17	45	197	2	10	24	5	17
FrDK	4	5	2	26	2	2	0	2
HK	7	11	10	2	51	5	0	4
HKZ	8	21	24	2	5	58	1	4
Zánět šlach	4	0	5	0	0	2	19	1
Třísko	9	13	17	2	4	4	1	43

Vysvětlivky: **frDK** – zlomenina dolní končetiny, **HK** – poranění horní končetiny, **HKZ** – poranění hlavy, krku, zad

**Tabulka 9 – Výskyt dvojice možných úrazů**

Na diagonále jsou celkové počty sezón, kdy došlo k úrazu daného druhu, např. došlo celkem k 26 frakturám dolní končetiny (frDK).

Tabulka 7 uvádí, jak často (v kolika procentech sezón) se jeden druh úrazu vyskytl ve stejné sezóně s jiným druhem úrazu. V daném řádku (např. sval) jsou procenta sezón, v nichž se současně vyskytl aspoň jeden úraz uvedený v záhlaví sloupce. Například ve 22,8 % sezón, kdy došlo k úrazu svalu, došlo také k úrazu hlezna.

**Tabulka 7 – Procenta sezón s výskytem alespoň jednoho úrazu uvedeného v záhlaví sloupce**

	Koleno	Hlezno	Sval	FrDK	HK	HKZ	Zánět šlach	Tříslo
Koleno	100,0	17,6	12,5	2,9	5,1	5,9	2,9	6,6
Hlezno	14,4	100,0	26,9	3,0	6,6	12,6	0,0	7,8
Sval	8,6	22,8	100,0	1,0	5,1	12,2	2,5	8,6
frDK	15,4	19,2	7,7	100,0	7,7	7,7	0,0	7,7
HK	13,7	21,6	19,6	3,9	100,0	9,8	0,0	7,8
HKZ	13,8	36,2	41,4	3,4	8,6	100,0	1,7	6,9
Zánět šlach	21,1	0,0	26,3	0,0	0,0	5,3	100,0	5,3
Tříslo	20,9	30,2	39,5	4,7	9,3	9,3	2,3	100,0

**Vysvětlivky:** frDK – zlomenina dolní končetiny, HK – poranění horní končetiny, HKZ – poranění hlavy, krku, zad

~~Tabulka 9 – Výskyt dvojice možných úrazů~~

~~Tabulka 10 – Procentuální zastoupení sdružených ú~~

~~Výpočty Výsledky v tabulce 7~~ mohou být ovlivněny ~~také~~ tím, ~~že kde~~ chybí nějaká pozorování (například neznalost skutečnosti, zda šlo o trénink či zápas, znamená také ve všech případech neznalost povrchu, na kterém k úrazu došlo).

~~V každém jiném případě druh povrchu známe.~~

## 47 VÝSLEDKY

V této kapitole výsledků je níže provedena analýza některých možných závislostí. Půjde o jednotlivé úrazy, nikoliv o jejich vzájemnou závislost (dvojice úrazů, trojice úrazů atd.), zejména možná častější poranění hlezna a kolena při zápasech, možnou vyšší incidenci svalových poranění při tréninku, možnou vyšší incidenci úrazů kolen na suchém a tvrdém povrchu, možnou vyšší incidenci úrazů na umělém povrchu.

### 4.17.1 ZRANĚNÍ KOLENA A ZÁPAS ČI TRÉNINK

V této části jsou analyzovány sezóny, u kterých je uvedeno, že k úrazu kolena došlo buď při tréninku, nebo při zápase (odpadá 68 sezón, u nichž tato informace není). V každé sezóně došlo u každého hráče nejvýše k jedinému úrazu kolena.

### 4.27.2 ZRANĚNÍ KOLENA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS

Zajímá nás, zda riziko zranění kolena závisí na tom, zda šlo o trénink nebo o zápas. Kdybychom nepřihlíželi k výše zmíněnému problému vzájemné závislosti hodnot vztažených ke stejnému hráči, které neumožňuje statistické hodnocení případné závislosti, dostali bychom kontingenční tabulku 844.

**Tabulka 8 – Četnost zranění kolena při tréninku a zápase**

<b>Trénik/ZápasZranění kolena</b>	Ne	ano	<b>SumCelkem</b>
<b>Trénink</b>	204	56	260
<b>Zápas</b>	156	80	236
<b>SumCelkem</b>	360	136	496

**Tabulka 12**

Při tréninku došlo k zranění kolena v 21.5-%56 sezónách (21,5 %), kdežto při zápasu v- 3380 .9-% sezónách (33,9 %).

Nesprávně použitý běžný chí-kvadrát test nezávislosti by dal statisticky významný výsledek  $\chi^2 = 8,8853$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 0,002875$ .

Skutečně aplikovatelný test založený na smíšeném modelu logistické regrese vede k tabulce 9 - odhad pravděpodobnosti p.

**Tabulka 9** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při tréninku/zápasu

	Odhad	Střední chyba	Z hodnota	<b>p</b>
( <b>P</b> posun)	-1,2928	0,1509	-8,569	<2e-16 ***
T/Z	0,6249	0,2041	3,061	<b>0,0022 **</b>

**Vysvětlivka:** T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

**Tabulka 13**

Zjištěná p-hodnota je rovna **p = 0,0022** (~~tab. 12~~), přičemž větší riziko je v případě zápasu. Pokud lze data považovat za reprezentativní vzorek skutečného života ligových fotbalistů, pak pravděpodobnost sezóny s úrazem kolene lze odhadnout v případě tréninku hodnotou 21,5 %, v případě zápasu 33,9 %. Tyto odhady jsou totožné s relativními četnostmi uvedenými pod kontingenční tabulkou 8. Nepatrný rozdíl je v p-hodnotě.

### 4.3.3 ZRANĚNÍ KOLENA A BMI

Pokus o zlepšení predikce sezóny s úrazem kolene lze učinit tak, že se k informaci proměnné trénink/zápas připojí další informace. V případě věku, výšky či váhy nebylo dosaženo pozitivního výsledku, kdežto hodnota BMI predikci prokazatelně zpřesnila (tabulka 10).

**Tabulka 10** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při tréninku/zápasu v souvislosti s BMI

	<u>Estimate</u> Odhad	<u>Std. Error</u> Střední chyba	<u>Z value</u> hodnota	<u>Pr(&gt; z )</u> p
( <del>Intercept</del> <b>Posun</b> )	3,51860	2,19323	1,604	0,10869
T/Z	0,63196	0,20524	3,079	0,00208 **
BMI	-0,20863	0,09516	-2,192	0,02835 *

**Vysvětlivky:** T/Z – proměnná trénink/zápas, BMI – body mass index, p – pravděpodobnost



**Tabulka 14**

Tabulka 103 sděluje, že vliv zápasu v porovnání s tréninkem znamená **statisticky významně** ( $p = 0,0021$ ) vyšší riziko sezóny s úrazem kolena a současně, že toto riziko klesá s rostoucí hodnotou BMI. Také tento druhý vliv je statisticky významný ( $p = 0,0283$ ). Na grafu 5 (obr. 22) je znázorněn odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolena v závislosti na BMI zvlášť pro sezóny s úrazem při zápasu a sezóny s úrazem při tréninku.

Pokusme se prokázat souvislost mezi úrazem kolena a samotnou hodnotou BMI. Proměnná trénink/zápas, s níž jsme až dosud vždy v modelu počítali, není u řady sezón definována (k úrazu nedošlo ani při tréninku ani při zápase). Taková sezóna dosud nebyla brána v úvahu) – při tomto omezení dostaneme odhady:

**Tabulka 11** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena v souvislosti s BMI – I

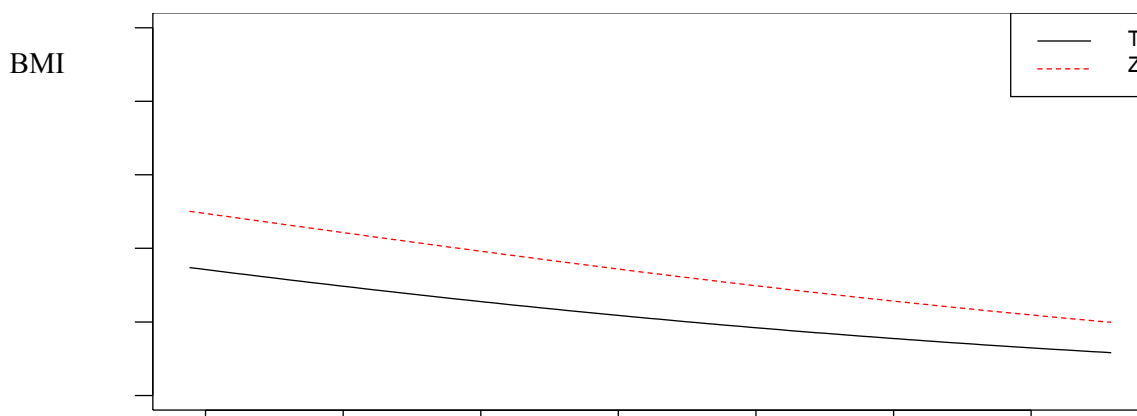
	<b>Estimate</b> <b>Odhad</b> <b>d</b>	<b>Std.</b> <b>Error</b> <b>Střední</b> <b>chyba</b>	<b>Z</b> <b>hodnota</b> <b>value</b>	<b>Pr(&gt; z )</b> <b>p</b>
<b>(Intercept)</b> <b>Posun)</b>	3,7239	2,1649	1,720	0,0854
<b>BMI</b>	-0,2035	0,0939	-2,167	0,0362 *

Pokud vezmeme v úvahu i sezóny s neurčenou hodnotou ~~hodnotu~~ trénink/zápas ~~(k~~ ~~úrazu~~ ~~došlo~~ ~~jinde?)~~, bude k dispozici více pozorování, výsledek však bude podobný (tabulka 12).

**Tabulka 12** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena v souvislosti s BMI – II

	<b>Estimate</b> <b>Odhad</b> <b>d</b>	<b>Std.</b> <b>Error</b> <b>Střední</b> <b>chyba</b>	<b>Z</b> <b>hodnota</b> <b>value</b>	<b>Pr(&gt; z )</b> <b>p</b>

**Obrázek 22** – Graf 5 – Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolene v závislosti na BMI



(InterceptPosu n)	3,28826	2,11439	1,555	0,1199
BMI	-0,19221	0,096176	-2,095	0,0362 *

p

Vysvětlivky: T – trénink Z – zápas, BMI – body mass index, p – pravděpodobnost

— Riziko úrazu kolene klesá s rostoucí hodnotou BMI – v obou případech je závislost průkazná.

Obrázek 23 - Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolene v závislosti na BMI

#### 4.47.4 ZRANĚNÍ KOLENA A POVRCH

Proměnná povrch nabývá sice tří různých hodnot (M – mokrý, S – suchý, U – umělý), ale její výskyt souvisí s informací proměnné trénink/zápas, jak je patrné z kontingenční tabulky 13.

Tabulka 13 – Četnost zranění kolena při tréninku a zápase v souvislosti s povrchem

	Mokrý	Suchý	Umělý	SumCelkem
Trénink	55	139	66	260
Zápas	65	171	0	236
SumCelkem	120	310	66	496

Proto 66 sezón s úrazem na umělém povrchu vyloučíme. Budeme tedy pracovat s menší množinou sezón než doposud - pouze s 430 sezónami. Logistická regrese s náhodným efektem hráče vede k následující tabulce odhadů pravděpodobnosti (tabulka 14).

**Tabulka 14** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při tréninku/zápasu v souvislosti se suchým povrchem

	<b>Odhad</b> <b>Estimate</b>	<b>Std.</b> <b>Error</b> <b>Střední</b> <b>chyba</b>	<b>Z</b> <b>hodnota</b> <b>value</b>	<b>Pr(&gt; z )</b> <b>p</b>
<b>(Posun</b> <b>Intercept)</b>	-1,69992	0,2667	-6,370	1,89e-10***
<b>T/Z</b>	0,6208	0,2232	2,781	0,00541**
<b>Suchý povrch</b>	0,5519	0,2581	2,139	0,03248*

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas , p – pravděpodobnost

Je zřejmé, že vedle statisticky významné proměnné trénink/zápas ( $p = 0,0054$ , zápas znamená větší riziko), závisí také na druhu povrchu ( $p = 0,0325$ ), přičemž suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene. Odhady pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolene jsou pro jednotlivé kombinace proměnných trénink/zápas a povrch uvedeny v následující tabulce 15.

**Tabulka 15** – Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolena

	<b>Mokrý povrch</b>	<b>Suchý povrch</b>
<b>Trénink</b>	0,1546	0,2410
<b>Zápas</b>	0,2538	0,3714

#### 4.57.5 ZRANĚNÍ KOLENA A DALŠÍ PROMĚNNÉ

Ani jedna z proměnných minuty, zápas, góly, zápas GL, gól GL, věk, post a sezóna nevedla ke zlepšení predikce založené na informaci proměnné trénink/zápas.

#### 4.67.6 ZRANĚNÍ HLEZNA A ZÁPAS ČI TRÉNINK

Na rozdíl od úrazů kolena, kdy v každé sezóně došlo u každého hráče nejvýše k jedinému úrazu kolene, v případě hlezna došlo v šesti sezónách u jednoho hráče ke dvěma úrazům. Ve 161 případech došlo k jedinému úrazu a ve zbývajících 397 sezónách k takovému úrazu nedošlo. Aby bylo možné použít stejný postup jako

v případě úrazů kolene, nebyl rozlišován počet úrazů hlezna, ale jen zda k takovému úrazu došlo či nikoliv.

V dalších kapitolách je postup z předchozí části zopakován pro úrazy hlezna.

#### 4.7.7.7 ZRANĚNÍ HLEZNA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS

Bez přihlížení k závislosti záznamů o stejném hráči dostaneme kontingenční tabulku 16:

~~hlezno > 0~~

**Tabulka 16** – Četnost zranění hlezna při tréninku a zápase

	<del>False</del> <b>Ne</b>	<del>True</del> <b>Ano</b>	<del>Sum</del> <b>Celkem</b>
<b>Trénink</b>	198	62	260
<b>Zápas</b>	131	105	236
<del>Celkem</del> <b>Sum</b>	<b>329</b>	<b>167</b>	<b>496</b>

K úrazu hlezna došlo v ~~23.8 %~~ 62 sezónách při tréninku a ve ~~10544.5 %~~ sezónách při zápase. Smíšený model logistické regrese vede k odhadům shrnutých v tabulce 17. Rozdíl je vysoce významný, vyšší riziko je při zápasu ( $p < 0,0001$ ).

**Tabulka 17** – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna při tréninku/zápasu

	<del>Odhad</del> <b>Estimate</b>	<del>Std.</del> <b>Error</b>	<b>Střední</b>	<b>Z</b>	<b>Pr(&gt; z )</b>
	<b>e</b>	<b>chyba</b>		<b>hodnota</b>	<b>value</b>
( <del>Posun</del> <b>Intercept</b> )	-1,1651	0,1462		-7,970	1,59e-15***
T/Z	0,9442	0,1963		4,811	1,50e-06***

**Vysvětlivky:** T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

#### 4.87.8 ZRANĚNÍ HLEZNA A DALŠÍ SPOJITÉ DOPROVODNÉ PROMĚNNÉ

\_\_\_\_\_ Ani pro jednu z proměnných **věk**, výška, váha, BMI nevedlo její přidání do modelu k jeho průkaznému zlepšení.

#### 4.97.9 ZRANĚNÍ HLEZNA A POVRCH

Opět vyloučíme sezóny, v nichž došlo k úrazu na umělém povrchu. Dostaneme hodnoty v tabulce 18.

**Tabulka 18** – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna při T/Z v souvislosti se suchým povrchem

	<b>Estimate</b> <b>Odhad</b>	<b>Std.</b> <b>Error</b> <b>Střední</b> <b>chyba</b>	<b>Z</b> <b>value</b> <b>hodnota</b>	<b>Pr(&gt; z )</b> <b>p</b>
<b>(Posun</b> <b>Intercep</b> <b>t)</b>	-1,4054	0,2450	-5,738	9,6e-09***
<b>T/Z</b>	0,8145	0,2103	3,872	0,000108***
<b>Suchý povrch</b>	0,5051	0,2376	2,126	0,033506*

**Vysvětlivky:** T/Z – proměnná trénink/zápas , p – pravděpodobnost

Vedle stále průkazného vlivu proměnné trénink/zápas ( $p = 0,0001$ ) má průkazný vliv také druh povrchu ( $p = 0,0335$ ). Suchý povrch, stejně jako v případě úrazu kolene, **zvyšuje riziko úrazu hlezna.**

Odhady pravděpodobností, že během sezóny dojde k úrazu, jsou tentokrát rovny (tabulka 19).

**Tabulka 19** – Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem hlezna

	<b>Mokrý</b>	<b>Suchý</b>
<b>Trénink</b>	0,1970	0,2890
<b>Zápas</b>	0,3564	0,4786

#### 4.107.10 ZRANĚNÍ HLEZNA A ODEHRANÉ ZÁPASY

K průkaznému zlepšení predikce pravděpodobnosti úrazu hlezna nedošlo ani u proměnných góly, zápas GL nebo gól GL. V případě odehraných minut (minuty) scházelo k průkaznosti jejich vlivu jen velice málo ( $p = 0,0599$ ). U počtu odehraných zápasů za sezónu je vliv prokazatelný ( $p = 0,0132$ , tabulka 20).

**Tabulka 20** – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna při tréninku/zápasu v souvislosti s počtem odehraných zápasů

	<u>Odhad</u> Estimate	<u>Std. Error</u> třední chyba	<u>Z</u> <u>hodnota</u> value	<u>p</u> <u>Pr(&gt; z )</u>
( <u>Posun</u> Intercept t)	-0.83322	0.19302	-4317	1.58e-05***
T/Z	0.96188	0.19749	4.870	1.11e-06***
Zápas	-0.02582	0.01041	-2.480	0.0132*

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

S rostoucím počtem zápasů riziko, že během sezóny \_dojde k úrazu hlezna\_ klesá. Dost možná je tento zdánlivě paradoxní závěr způsoben tím, že právě výskyt úrazu vede k menšímu počtu odehraných zápasů.

\_\_\_\_ Při pokusu o průkaz závislosti výskytu sezóny s úrazem hlezna bez ohledu na jakékoliv další okolnosti **je výsledek statisticky významný** ( $p = 0,0220$ , tabulka 21).

**Tabulka 21** – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna v souvislosti s počtem odehraných zápasů

	<u>Estimate</u> Odhad	<u>Std. Error</u> Střední chyba	<u>Z</u> <u>hodnota</u> value e	<u>Pr(&gt; z )</u> p
( <u>Posun</u> Intercept t)	-0,569428	0,155802	-3,655	0,000257
Zápas	0,022665	0,009894	-2,291	0,021978

Vysvětlivky: p – pravděpodobnost

Menší počet odehraných utkání znamená větší riziko úrazu hlezna (v případě úrazů kolene se závislost na počtu zápasů nepodařilo prokázat,  $p = 0,1880$ ).

#### 4.17.11 SVALOVÁ ZRANĚNÍ (ÚRAZ SVALU) A ZÁPAS ČI TRÉNINK

Stejně jako v případě úrazů hlezna, také u svalových zranění budeme rozlišovat sezóny jen podle toho, zda došlo (Ano~~True~~) či nedošlo (~~Ne~~False) ke svalovému zranění. V datech jsou pouze dvě sezóny se dvěma svalovými zraněními u jednoho hráče.

#### 4.17.12 SVALOVÁ ZRANĚNÍ A POUZE ZÁPAS ČI TRÉNINK

Kontingenční tabulka 22 má tvar:

**Tabulka 22** – Četnost svalových zranění při tréninku a zápase

	<del>False</del> <u>Ne</u>	<del>True</del> <u>Ano</u>	<del>Celkem</del> <u>Sum</u>
Trénink	120	140	260
Zápas	179	57	236
<del>Celkem</del> <u>Sum</u>	<b>299</b>	<b>197</b>	<b>496</b>

Při tréninku došlo ke svalovému zranění v -140 53.8 %-sezónách, při zápase v 24.257 %-sezónách.

Pro rozhodnutí o průkaznosti tohoto rozdílu byla použita logistická regrese s náhodnými efekty (tabulka 23). Dosažená hladina ( $p$  – hodnota) je velice malá,  $p < 0,0001$ .

**Tabulka 23** – Odhad pravděpodobnosti svalových zranění hlezna v souvislosti s počtem odehraných zápasů

	<del>Estimate</del> <u>Odhad</u>	<del>Std. Error</del> <u>Střední chyba</u>	<del>Z</del> <u>hodnotavalue</u>	<del>Pr(&gt; z )</del> <u>p</u>
( <del>Posun</del> <u>Intercept</u> )	0,1542	0,1244	1,239	0,215
Zápas	-1,2985	0,1965	-6,609	3,88e-2

Vysvětlivky:  $p$  – pravděpodobnost

#### 4.137.13 SVALOVÁ ZRANĚNÍ A OSTATNÍ PROMĚNNÉ

Žádná z proměnných váha, výška, věk, BMI, povrch, zápas, zápas GL, minuty, góly, gól GL nevede ke zlepšení predikce.

#### 4.147.14 VLIV UMĚLÉHO POVRCHU NA ZRANĚNÍ

Až dosud byl vliv umělého povrchu studován jen v souvislosti s proměnnou trénink/zápas. Protože se tento povrch vyskytuje jen spolu s hodnotou "trénink~~T~~" a nikdy s hodnotou "zápas~~Z~~", sezóny s úrazem na umělém povrchu byly z<sub>-</sub>hodnocení vylučovány.

Porovnejme nyní tři rozlišované povrchy ze všech pro tento účel dostupných pozorování. Tentokrát půjde o smíšený model zobecněného lineárního modelu, tedy o obdobu smíšeného modelu jednoduchého třídění, kdy je vysvětlovanou proměnnou nula-jedničková informace o ne- výskytu či výskytu úrazu během sezóny. Výslednou F-statistiku lze hodnotit pouze přibližně.

##### 7.14.1 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ KOLENE

Hodnocení kontingenční tabulky 25 by nebylo korektní (viz poznámka pod tabulkou).

**Tabulka 24** – Četnost zranění (úrazu) kolena v souvislosti s povrchem

Povrch	<u>Bez úrazu</u> <del>0</del>	<u>Úraz</u> <del>1</del>	<u>Sum</u> <del>Celkem</del>
Mokrý	95	25	120
Suchý	213	97	310
Umělý	52	14	66
<u>Celkem</u> <del>Sum</del>	360	136	496

Poznámka: Umělý povrch se vyskytuje jen při trénink~~T~~u, nikdy při zápase~~Z~~  
~~Koleno~~



Z tabulky 25 lze určit odhady pravděpodobnosti s úrazem kolena:

**Tabulka 25** – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena v souvislosti s různým povrchem

<u>Povrch</u>	<u>Pravděpodobnost úrazu kolena p</u>
Mokrý	0,283333
Suchý	0,3129032
Umělý	0,21121212

Přibližná p – hodnota testu hypotézy, podle které pravděpodobnost sezóny s úrazem kolene je na všech třech površích stejná, je rovna  $p = 0,0477$  (F – statistika  $F = 3,0775$  má za platnosti hypotézy přibližně F – rozdělení s 2 a 264 stupni volnosti). **Vliv povrchu je tedy statisticky významný.**

#### 7.14.2 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ HLEZNA

\_\_\_\_\_ Opět bude rozlišována sezóna jen podle toho, zda k úrazu hlezna došlo či nikoliv. Podobně jako u úrazu kolene vypadá kontingenční tabulka 26:

hlezno  $\rightarrow 0$

**Tabulka 26** – Četnost zranění (úrazu) hlezna v souvislosti s povrchem

<u>Povrch</u>	<u>Bez úrazu</u>	<u>Úraz</u>	<u>Celkem</u>
	<u>False</u>	<u>True</u>	<u>Sum</u>
Mokrý	86	34	120
Suchý	188	122	310
Umělý	55	11	66
<u>SumCelkem</u>	<b>329</b>	<b>167</b>	<b>496</b>

Z tabulky lze určit odhady pravděpodobnosti s úrazem hlezna, které jsou rovny:

**Tabulka 27** – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna v souvislosti s různým povrchem

<u>Povrch</u>	<u>Pravděpodobnost s úrazem hlezna</u>
---------------	--

Mokrý	0,2833333
Suchý	0,3935484
Umělý	0,166667

Príslušný smíšený model vede k přibližné p-hodnotě  $p = 0,0012$  ( $F = 6,925$  při stejných počtech stupňů volnosti jako v případě úrazu kolene), takže **vliv povrchu je statisticky významný**.

### 7.14.3 UMĚLÝ POVRCH A SVALOVÉ ZRANĚNÍ (ÚRAZ SVALU)

Kontingenční tabulka 28 má tvar:

**Tabulka 28** – Četnost svalového zranění (úrazu svalu) v souvislosti s povrchem

<u>Úraz svalu</u>	<u>FalseNe</u>	<u>TrueAno</u>	<u>CelkemSum</u>
Mokrý	72	48	120
Suchý	190	120	310
Umělý	37	29	66
<u>SumchtCelkem</u>	<b>299</b>	<b>197</b>	<b>496</b>

Odhady pravděpodobnosti, že v sezóně dojde k úrazu svalu, se pro jednotlivé povrchy příliš neliší:

**Tabulka 29** – Odhad pravděpodobnosti svalového zranění (úrazu svalů) v souvislosti s různým povrchem

<u>Povrch</u>	<u>Pravděpodobnost s úrazem svalů</u>
Mokrý	0,4000000
Suchý	0,3870968
Umělý	0,4393939

Rozdíl mezi povrchy **se nepodařilo prokázat**, neboť přibližná p – hodnota vyjde  $p = 0.7317$ .



## 58 DISKUZE

Z dat vyplynulo, že v jedné sezóně může u jednoho hráče existovat až 8 druhů úrazů. Nejčastějším druhem fotbalových zranění (graf 2) jsou úrazy dolních končetin, především kotníků a kolen, dále pak svalstva stehna a lýtka. Na základě dostupné literatury [12, 16, 18, 34, 54, 97] jsou za rizikové faktory vzniku úrazu považovány prostředí, faktory anatomické, hormonální, neuromuskulární a biomechanické. Nejvíce souvislostí bylo nalezeno mezi prostředím a anatomickými faktory: např. suché počasí může zvyšovat riziko poranění předního zkříženého vazů (dále PZV), umělý povrch může zvyšovat poranění PZV, vyšší zadní sklon laterálního plátu tibie může zvyšovat riziko poranění PZV.

Statistické zpracování získaných dat bylo ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny; proto byla použita metoda smíšeného modelu zpracování dat. Diskutovat je potřebné zjištění získaná analýzou možných závislostí úrazu na dalších proměnných.

Pokud se týče rizikového faktoru prostředí, byla nalezena pouze jedna studie zabývající se vlivy prostředí na poranění u hráčů fotbalu. [94, 97] Uvádí, že nejčastěji docházelo k poraněním v srpnu a prosinci (paradoxně v nejméně a nejchladnějším období). Další studie zkoumaly vliv počasí během Australské ligy. [93, 94, 95, 96, 97] Orchard et al. [94] studovali 2280 zápasů (1992 až 1998) a našli u zápasů seniorů souvislost s vyšším odpařováním vody a nízkými srážkami a vyšším rizikem poranění PZV. Tyto výsledky byly potvrzeny o 2 roky později u té samé skupiny. [95] Některé studie uvedly užití penetrometru [93] k měření tuhosti hracího povrchu a umožnily závěr, že spíše typ travního povrchu než tuhost hracího povrchu je zodpovědná za zvyšující riziková poranění PZV. Ze zjištění v naší studii vyplývá, že suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene, které bylo i významně větší, pokud k úrazu došlo při zápase (tab. 14). Podle literárních údajů při tréninku na umělém povrchu (tzv. turf III. generace) docházelo daleko častěji k úrazům kolenního kloubu [3, 22, 37, 119], což na základě údajů z tabulky 13 nebylo prokázáno. Důvodem může být změna struktury tréninku a její posun i do chladnějších měsíců, kdy už je hra na trávníku nemožná. Studie, srovnávající výskyt

poranění

na umělém povrchu a trávníku, nezjistily žádné rozdíly riziku zranění z tréninku či zápase. [37, 38, 39, 44, 120] Nicméně naprostá převaha hráčů v této studii uváděla, že riziko zranění bylo větší na umělé trávě [26, 108] a větší bolesti svalů a kloubů a delší dobu zotavení po zápase či tréninku na umělém povrchu. [26, 34, 54, 117]

Povrch definují tři mechanické vlastnosti (tj., povrchová tuhost, povrchové tření a energetický výdej). V souvislosti s vyšší incidencí úrazů jsou tyto rozdíly zřejmé mezi umělým povrchem a trávníkem. [38, 39, 44, 120] Všeobecná zaujatost vůči umělým povrchům by mohla být vysvětlena rozdílným vnímáním svalové a kloubní bolesti jednotlivými hráči. Dotazníkové průzkumy naznačují, že osobní zkušenosti újmami na umělém povrchu mohou negativně ovlivnit postoj hráčů k hracímu povrchu, a dokonce i mít vliv na způsob, jakým hrají na umělém povrchu v budoucnosti. [4] Je však nepravděpodobné, že by tyto zkušenosti a názory mohly zcela vysvětlit, proč většina hráčů udává vyšší riziko zranění na umělém povrchu. Navíc hráči poukazují na to, že druh povrchu neovlivní zranění způsobené kontaktem. Analýzou úrazů 12 evropských šampionátů v letech 2006 až 2008 bylo zjištěno, že traumatické poranění způsobené kontaktem hráče představovalo jen 54 % všech úrazů celkově - a bylo častější při zápasech (63 %). [51, 52, 53] V průzkumu NFLPA (National Football League Players Association) provedeného v roce 2004 a 2008 bylo zjištěno, že 96 % a 91 % všech hráčů NFLPA vnímá zvýšenou bolest i větší únavu na umělém povrchu na rozdíl od trávy. [86, 87] Tyto výsledky jsou prakticky podobné jako u našich sledovaných hráčů. Ideální by tedy bylo evidovat výskyt a mechanismus zranění u všech prvoligových celků celé České republiky. Porovnáním výsledků fotbalových soutěží i na mezinárodní úrovni by mohlo dojít zpřesnění mechanismu úrazu v závislosti na druhu povrchu.

Dosavadní studie naznačují, že vliv tréninku a zápasů na umělém povrchu pro vznik úrazů nebyl dostatečně prozkoumán. Větší tuhost povrchu se zdá být hlavním důvodem, proč hráči subjektivně vnímají četnost úrazů na umělém povrchu jako vyšší. Předpokládá se, že tuhost povrchu má vliv na četnost zranění a že tvrdší povrch může zvýšit účinek síly na tělo, což by mohlo mít vliv na některé chronické zranění. [39] Podobné výsledky byly zaznamenány ve studii Martineze et al., ve které hráči sdělovali, že umělý trávník má horší absorpční vlastnosti než trávník přírodní. [80] Stejně tak 57 %

všech hráčů NFLPA v roce 2008 uvádělo, že nové umělé povrchy by měly být měkčí, a 92 % uvedlo, že by dokázali rozlišit rozdíl mezi měkčím nebo tvrdší umělým povrchem. [86, 87] Připomínky hráčů zdůrazňují vyšší třecí síly mezi obuví a umělým povrchem oproti přirozenému trávníku a tím vyšší riziko zranění. [115] Andersson et al. [3] zjistil, že mužští elitní hráči vnímají hru na umělém trávníku jako fyzicky náročnější ve srovnání s přírodní trávníkem. Únava byla spojena s nárůstem zranění fotbalistů [120], a proto hlášené vnímání vyšší fyziologické aktivace na umělém povrchu by mohlo být prospěšným mechanismem k identifikaci vyššího rizika zranění. Na základě těchto zjištění lze lépe pochopit vztah hráče k hracímu povrchu, a jakým způsobem tento vztah ovlivňuje riziko zranění. Vhodné by bylo zaměřit pozornost na to, v jakém vztahu je tuhost povrchu a následné riziko zranění. Nelze se spokojit s konstatováním hráčů, že umělý povrch je "příliš tvrdý".

Literatura uvádí, že klimatické a povětrnostní podmínky mohou mít významný vliv na hrací podmínky. [97] Z analýzy našich dat vyplývá, že je významně vyšší incidence úrazů hlavně kolenních a hlezenních kloubů na suchých površích (na suchém přírodním trávníku) viz tabulky 13, 15, 18, 19. Hra se stává rychlejší a v podstatě reflektuje situaci vysvětlenou níže na mokřém umělém povrchu. Z toho lze odvodit i větší výskyt úrazů při zápasech než při tréninku – viz tab. 8, 9. Hráči uvádějí, že počasí spíše ovlivňuje hrací podmínky na umělém povrchu. [97] Ačkoli umělý trávník uchovává značné množství tepla v horkém počasí, při vlhkém počasí byla zaznamenána vyšší frekvence zranění. Možným vysvětlením tohoto zjištění je, že vlhké počasí urychluje pohyb míče, čímž se zvyšuje rychlost hry, a to ještě více na umělém povrchu než na trávníku. To hráče nutí, aby hráli tvrději a vyvíjeli zvýšenou námahu v takovém prostředí. Toto je i stanovisko expertní skupiny hráčů a trenérů uvedené ve studii Martineze et al., který zjistil, že pohyb míče je rychlejší na umělých površích. [80]

Většina úrazů ve fotbale je na dolních končetinách jako výsledek kontaktu hráče v průběhu hry a konstruktivním způsobu odebírání míče. Kontakt je klíčovým faktorem ve vzniku poranění dolních končetin. Tabulky 8 a 16 ukazuje významný rozdíl úrazů kolen a hlezen při zápase oproti tréninku. Chybí ovšem údaje o mechanismu úrazu, tedy zda došlo k úrazu pouze nekoordinovaným pohybem, nebo např. při kontaktu s hráčem nebo při souboji o balón – k 16 % všech úrazů dochází skluzem. [46] Když je proveden správně,

nedochází ke kontaktu mezi hráči, maximálně je povolený kontakt přes míč. Skluz zezadu je zakázán a je považován za tzv. špinavou hru. Ukázalo se, že nejnebezpečnější je skluz nikoliv zezadu, ale z boku. [49] V retrospektivní analýze poranění v souvislosti s osobními souboji FIFA týmů, Fuller et al zjistili, že je jen něco málo přes 25 % všech úrazů, ke kterým došlo při osobním souboji a byly způsobeny skluzem. [46, 49]

Zajímavým výsledkem práce je, že riziko úrazu kolene klesá s rostoucí hodnotou BMI, a to jak při tréninku, tak při zápase. Index tělesné hmotnosti neboli BMI (z anglického Body Mass Index) patří mezi metody zjišťování tělesné hmotnosti a pro určení míry nadváhy u běžné populace (podíl tělesné hmotnosti v kilogramech a výšky v metrech na druhou); výsledkem je číslo používané jako indikátor tělesné hmotnosti jedince (podváha, normální hmotnost, nadváha, obezita příslušného stupně). Dle Williamse [90] hodnota BMI neodhalí nic ohledně přesného rozložení svalové hmoty těla a nereprezentuje procento tuku. Porovnání dvou stejně vysokých i stejně hmotných osob nemusí na základě jejich shodné hodnoty BMI nic vypovídat [120], obě mohou mít různou distribuci jejich tělesné hmotnosti. První jedinec je na základě tělesné konstituce pravděpodobně obézní, kdežto druhý je naproti tomu považován za svalnatého s nízkým procentem tělesného tuku. Naproti tomu například u nesportujících žen s výslednou normální hodnotou BMI často docházelo při přeměření složení těla k jejich klasifikaci jako ženy s nadváhou. Využití BMI je vhodné především u běžné populace, patologicky nemocných, osob s nadváhou nebo zjevně obézních pacientů. Nevhodné využití se zkreslenými výsledky a nesprávnými vyvozeními vznikají u sportovců, části u populace s početnějším zastoupením svalů či u těhotných žen. [121]

## **5.1 — HRÁČI JSOU DLE JEJICH POSTU ROZDĚLENI NA OBRÁNCE, ÚTOČNÍKY A BRANKÁŘE.**

DĚLENÍ JE OVŠEM ORIENTAČNÍ, POST HRÁČE SE MŮŽE BĚHEM SEZÓNY MĚNIT (EXISTUJÍ I HRACÍ POSTY JAKO NAPŘ. DEFENZIVNÍ ÚTOČNÍK ČI OFENZIVNÍ OBRÁNCE). ZAŘAZENÍ HRÁČŮ DO TĚCHTO 3 ZÁKLADNÍCH SKUPIN TEDY MŮŽE BÝT PROBLEMATICKÉ, V NAŠÍ STUDII SE VYCHÁZELO Z OFICIÁLNÍHO ZAŘAZENÍ HRÁČE NA DANOU POZICI. SPEKTRUM ÚRAZŮ JEDNOTLIVÝCH SKUPIN BYLO ROZDÍLNÉ. ZATÍMCO U BRANKÁŘŮ DOMINUJÍ PORANĚNÍ HORNÍCH KONČETIN – NEJVÍCE RAMENNÍ KLOUB A DROBNÉ KLOUBY RUKY, U ÚTOČNÍKŮ SE JEDNÁ NEJVÍCE O ÚRAZY KOLENNÍCH KLOUBŮ, OBRÁNCI PAK MAJÍ VÍCE ÚRAZŮ HLEZENNÍCH KLOUBŮ. POKUD POROVNÁME BMI OBRÁNCŮ A ÚTOČNÍKŮ, LZE DOSPĚT K ZÁVĚRU, ŽE OBRÁNCI MAJÍ VYŠŠÍ BMI - HABITEM JSOU SVALNATĚJŠÍ, ČASTO BĚHAJÍ POZADU. PROTOŽE JE BMI NEVYPOVÍDAJÍCÍ STRAN SVALOVÉ HMOTY, NABÍZÍ SE PŘEDPOKLAD, ŽE VYŠŠÍ BMI ZÁROVEŇ ZNAMENÁ I SILNĚJŠÍ SVALOVÝ KORZET, KTERÝ SE U FOTBALISTY NEJVÍCE PROJEVUJE NA STEHENNÍCH SVALECH. STEHENNÍ SVALY PŮSOBÍ ZÁROVEŇ JAKO STABILIZÁTORY KOLENNÍHO KLOUBU. TÍM SE DÁ ČÁSTEČNĚ VYSVĚTLIT MENŠÍ INCIDENCE ÚRAZŮ KOLENNÍCH KLOUBŮ U HRÁČŮ S VYŠŠÍM BMI. [121] NEJČASTĚJŠÍ PŘÍČINOU ÚRAZŮ JSOU PODVRTNUTÍ A NATAŽENÍ, 20-25 % VŠECH ZRANĚNÍ JSOU OPAKOVANÁ ZRANĚNÍ STEJNÉHO TYPU A NA STEJNÉM MÍSTĚ. [7] U SPORTOVCEŮ BY BYLO VHODNÉ POROVNÁVAT NEJEN VÝSLEDNOU HODNOTU BMI, ALE I TĚLESNOU VÝŠKU A HMOTNOST. U FOTBALOVÉ POZICE ÚTOČNÍK JE VHODNÉ SE VÍCE ZAMĚŘIT NA TĚLESNOU VÝŠKU, TA JE ZDE NESPOURNOU VÝHODOU A ÚTOČNÍCI JSOU VYBÍRÁNI HLAVNĚ NA JEJÍM ZÁKLADĚ, JELIKOŽ JIM DÁVÁ VÝRAZNOU VÝHODU PŘI TAKTICKÉM POJETÍ HRY OČEKÁVANÉ OD TÉTO HRÁČSKÉ POZICE. U OBRÁNCŮ TĚLESNÁ VÝŠKA NEHRAJE AŽ TAK VÝRAZNOU ROLI. **MOŽNÉ ZÁVISLOSTI**

~~V dalším textu jsou uvedeny některé možné závislosti, které bude nutné v práci prokázat:~~

### **7.14.3.1 Úraz (druh úrazu) a zápas či trénink**

~~V této části bude nutné pracovat pouze s těmi sezónami, u kterých je uvedeno, že k úrazu došlo buď při tréninku nebo při zápase.~~



#### **7.14.3.2 Pouze trénink či zápas.**

~~Zajímá nás, zda riziko zranění závisí na tom, zda šlo o trénink nebo o zápas.~~

#### **7.14.3.3 BMI (body mass index)**

~~Pokusme se prokázat souvislost mezi úrazem a samotnou hodnotou BMI.~~

#### **7.14.3.4 Povrch**

~~Nesmíme přehlédnout, že proměnná povrch nabývá sice tří různých hodnot, ale její výskyt souvisí s informací proměnné trénink/zápas.~~

#### **7.14.3.5 Další proměnné**

~~Zajímá nás, zda další proměnné jako minuty, zápas, góly, věk, a sezóna nevedly ke zlepšení predikce založené na informací proměnné trénink/zápas.~~

## **5.2 SEKUNDÁRNÍ ANALÝZA DAT**

~~.....zpracovat ze statistiky....~~

## 69 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Fotbal je kolektivní míčová hra, která patří nejen v naší zemi k nejpoblíbenějším a nejoblíbenějším sportům. Na celém světě je tedy počet aktivních fotbalistů značně vysoký a tím i počet úrazů vzniklých na fotbalových hřištích. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o kontaktní sport, dochází zde k řadě zranění způsobených právě náhlými střety a často i nadměrnou zátěží. Přitom 75 % všech těchto zranění jsou zranění vyhnutelná [20, 120], neboť dodržováním správných preventivních opatření jak ze strany fotbalisty, tak i trenéra, lze těmto problémům předejít. Odborná literatura pojednává o jednotlivých druzích poranění u profesionálních sportovců, jejich opakování a následcích, možnostech prevence, dokonce i o epidemiologických souvislostech [20, 34, 52, 120]. Ve fotbale jsou nejčastější zranění stehenních svalů a vazů v kotníku a při opakovaných úrazech u těchto kloubů se doba hojení prodlužuje. Na základě dostupných dat byla poranění hlezenního kloubu a stehenních svalů (tříslel) u fotbalistů jedním z nejčastějších úrazů, mnohdy se opakujících a často postihujících obě dolní končetiny. Z převážné většiny se jednalo o první dva stupně poškození vazivového a svalového aparátu, tedy o natažení či jejich částečné přetržení. Nejčastějším mechanismem úrazu hlezna bylo podvrtnutí, zapříčiněné především střetem s druhou osobou či špatným doskokem po vzdušném střetu. Vážným poraněním bylo přetržení předního zkříženého vazů (PZV) vyžadující poměrně dlouhou rekonvalescenci a návrat fotbalisty k aktivní hře je v řádu měsíců. Toto poranění je považováno za multifaktoriální a není dostatek důkazů zahrnujících neuromuskulární a biomechanické rizikové faktory. Budoucí výzkum se zaměřením na tyto faktory může snížit dopad tak vážného poranění nejen v populaci fotbalistů.

Časté případy neúplného doléčení poranění především vlivem nátlaku trenéra (nutnosti trénovat a hrát), ale i ignorování pozitivních účinků prevence těchto poranění dovolují závěr, že hráči současného profesionálního fotbalu nevěnují poraněním pohybového potřebnou pozornost a naopak je často podceňují. V rámci prevence poranění pohybového aparátu dávají hráči přednost především cvikům posilujícím svalové i vazivové stabilizátory a strečinku, tejpování a nenáročnému užívání výživy kloubů jako doplňku stravy. Na základě svých zkušeností s touto prevencí pak spatřují hlavní pozitiva

nejen ve funkčním zlepšení celého kloubu, ale i v psychických účincích, konkrétně v získání pocitu jistoty.

Ačkoli o profesionální sportovce pečuje řada fyzioterapeutů, kteří jim doporučují vhodná rehabilitační cvičení, často ani to nepomáhá. Naprosto zásadní je doplnit tyto cviky aplikací kvalitních přípravků, které napomohou regeneraci zničené kloubní chrupavky.

Závažné přetěžování vede k poškození svalových struktur. Příkladem může být mladý vrcholový fotbalista, u kterého došlo v důsledku vysoké tréninkové zátěže a současně zanedbané relaxaci a protažení těla k naprostému přetížení a zkrácení svalových a vazivových struktur v oblasti bederní páteře včetně postižení plotének. Trvalo téměř dva roky, než se podařilo jeho zdravotní stav natolik zlepšit, aby nemusel být operován. Lékaři jsou často pod tlakem (sportovce, klubu), aby sportovci co nejrychleji znovu dovolili vstup na hřiště, aniž by se jeho úraz řádně doléčil. U vrcholových sportovců bývá problémem řádné doléčení úrazu a dostatečná regenerace pohybového ústrojí. Hráči se vrací do plného zatížení často nedoléčení, což kloubům v budoucnu neprospěje. Vznikají opakované drobné úrazy (tzv. mikrotraumata), která většinou přechází bez léčby do chronického stádia. Poranění se pak nedohojí nebo se zhojí méně kvalitní tkáně, která pak nemá patřičnou pevnost. Tkáň pohybového aparátu se postupně stává méně kvalitní, snižuje se její pevnost a může ji následně poškodit zdánlivě banální úraz.

Pokud je péče o pohybový aparát kvalitní a soustavná, lze podávat vrcholné sportovní výkony i v pozdějším věku. S vyššími sportovními výkony souvisí také stále lepší a sofistikovanější tréninkové metody a zároveň také stále lepší a kvalitnější rehabilitační péče, kterou sportovcům poskytuje tým fyzioterapeutů, rehabilitačních lékařů, a jiných specialistů. Výkony sportovců pomáhají zvyšovat nové, často vědecky podložené přístupy v tréninku. Rehabilitační metody zase pomáhají k rychlejší regeneraci a nižšímu opotřebení pohybového aparátu.

Práce měla prokázat, zda a jak často dochází k úrazům pohybového aparátu ve fotbale. Zkušenost napovídá, že mnohými hráči jsou tato poranění podceňována. Vědomí vážnosti tohoto problému může napomoci účinné prevenci, neboť opakovaným zraněním či jeho neúplným doléčením může poškození přejít do chronického stavu a mít tak za následek i konec sportovní kariéry. Není vhodné čekat na první zranění, ale snažit se

tomuto případu předejít právě preventivními opatřeními, která práce podrobně analyzovala a doporučila ta nejvíce efektivní. Práce rozebrala problematiku úrazů (svaly, vazy, kosti, klouby) a jejich prevence nejen fotbalistům, trenérům a sportovním manažerům, ale i široké veřejnosti, neboť předcházení úrazům a přetěžování muskuloskeletálního aparátu je jedním z hlavních předpokladů pro dosahování dobrých sportovních výsledků a pro minimalizaci nákladů spojených s diagnostikou, léčením a rehabilitací sportovních úrazů.

Tým pracující s profesionálními fotbalisty může použít závěry zjištění týkající se incidence zranění na různých typech hracích površích. To by jim umožnilo přijmout fakt, že hráči mohou případně mít delší dobu zotavení a prožívat větší bolestivost při hraní na umělé trávě, což může mít i důležitý význam u hráčů, kteří mají v anamnéze opakované poranění svalů a šlach, dřívější zranění nosných kloubů a degenerativní změny nosných. Ačkoli je tato hypotéza nepodložená a musela by být dále prozkoumána, její praktická aplikace by mohla být rozhodující u inkriminovaných sportovců s úrazem a jejich návratu do aktivní hry.

Závěrem lze konstatovat, že v dnešní době již existuje propracovaný způsob prevence úrazů, na jehož základě dochází k přesnějšímu stanovení tréninkové zátěže. Do tréninkové přípravy fotbalistů byl zařazen strečink a stabilizační cviky, probíhá odborné lékařské vyšetření sportovců a kineziologický rozbor fyzioterapeutem a zároveň je kladen velký důraz na rekonvalescenci. Tyto aspekty mohou vést ke kumulativnímu pozitivnímu vlivu na jejich eliminaci těchto úrazů. Možnosti správného vedení tréninku a rekonvalescence jsou také určeny výší finančních prostředků jednotlivých klubů. V nižších ligách je tato péče limitována, což může vést k osvojení špatných stereotypů jednotlivých hráčů, nedůslednému doléčení úrazů a tím poruše zdraví. Uplatnění aspektů prevence úrazů pohybového aparátu u skupiny profesionálních fotbalistů toto riziko významně snižuje.

Práce analyzuje dostupná data (celkem 564 záznamů) o úrazech pohybového aparátu u skupiny profesionálních 240 fotbalistů za období 16 let (1997 až 2013) průměrného věku vztaženého k začátku všech hracích sezón 24,3 roku (medián 24.0 roku, rozpětí 16 až 39 let). Byly sledovány proměnné věk, výška, hmotnost, BMI, postavení hráče na hřišti (defenzivní či ofenzivní hráč, brankář), počet zranění (úraz hlezna, kolena, svalu dolní končetiny, zlomenina dolní končetiny, zranění horní končetiny, zranění hlavy, krku a zad, zranění šlach a třísla) a povrch, na kterém k úrazu došlo (suchý – tvrdý, mokrý – měkký, umělý). Pro statistické zpracování dat a vyšetření možných závislostí úrazu na dalších proměnných byla zvolena metoda smíšeného modelu. Vliv zápasu v porovnání s tréninkem znamenal statisticky významně vyšší riziko sezóny s úrazem kolena a současně pokles rizika s rostoucí hodnotou BMI (body mass index). Vedle statisticky významné proměnné trénink/zápas (zápas znamená větší riziko) závisí riziko úrazu kolena na druhu povrchu, přičemž suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene. Zápas je vysoce rizikový i pro úraz hlezna oproti tréninku - suchý povrch, stejně jako v případě úrazu kolene, zvyšuje významně riziko úrazu hlezna. S rostoucím počtem zápasů riziko, že během sezóny dojde k úrazu hlezna, klesá. Menší počet odehraných utkání znamená větší riziko úrazu hlezna, v případě úrazů kolena se závislost na počtu zápasů nepodařilo prokázat. Závislost svalového zranění na zápasu či tréninku či na počtu odehraných zápasů se nepodařilo prokázat. Zatímco vliv povrchu na zranění kolena i hlezna je zřejmý (v sestupném pořadí povrch suchý, mokrý, umělý – jen při tréninku), u svalového zranění se nepodařilo rozdíl mezi povrchy prokázat. Analyzovaná data a závislosti jsou diskutovány. Zvláštní pozornost je věnována doporučení k minimalizaci rizik vzniku úrazů, která spočívají nejen v poučení ze stran trenérů, lékařů, fyzioterapeutů, ale i v doporučení vhodné obuvi, speciálního rehabilitačního programu – cvičení kloubních stabilizátorů, užívání ortéz, bandáží, tapingu, v doporučení vhodné stravy a kloubní výživy a rozechřívacímu cvičení před tréninkem.

**Klíčová slova:** profesionální sportovec – úraz – pohybový aparát – prevence

## 811 ABSTRACT

The study analyses available data (a total of 564 reports) on injuries to the musculoskeletal apparatus in a series of 240 professional soccer players, with the average age of 24.3 years as of the beginning of all football seasons (median 24.0 years, range 16 – 39 years), covering the period of 16 years (1997 – 2013). The analysed variables included age, height, body weight, BMI, different football positional roles (defence, offence, goalkeeper), number of injuries (injury to the ankle, the knee, lower limb muscles; lower limb fracture, injury to the upper limb, injury to the head, neck and back, injury to tendons and groins) and the surface on which the injury was sustained (dry - hard, wet – soft, artificial). Processing of statistical data and examination of a potential correlation between the respective injury and variables was based on the mixed model method. During the season the risk of a knee injury sustained in a match was statistically significantly higher as compared to training; at the same time the risk was decreasing with the growing BMI (body mass index) value. In addition to a statistically significant training/match variable (with matches posing a higher risk), the risk of injury to the knee depends on the type of surface, where dry surface is associated with a higher risk of such injury. Matches, as compared to training, are highly risky also in terms of incidence of ankle injuries the risk of which significantly increases also on dry surface, similarly as in injuries to the knee. With the growing number of matches the risk of sustaining an ankle injury during the season decreases, and vice versa. No correlation was found between knee injuries and the number of matches, or between muscle injuries and a match or training, or the number of matches. Whereas the effect of surface on both the knee and ankle injuries is obvious (in the descending order: dry surface, wet surface, artificial surface – only during training), no difference in terms of individual surfaces has been revealed in case of muscle injuries. The findings of the study and correlations are presented in the discussion. Special attention is paid to recommendations for minimizing the risks of injuries, including instructions provided by coaches, physicians, physiotherapists, appropriate footwear, special rehabilitation programmes (joint stabilizer exercises, orthotic

devices, bandages, taping), appropriate diet and joint nutrition and warmup exercises before training.

**Key words:** professional athlete – injury – musculoskeletal apparatus - prevention

## 912 LITERATURA

1. AAGARD P, SIMONSEN EB, MAGNUSSON S, LARSSON B, DYHRE-POULSEN P. *A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio*. The American Journal of Sports Medicine. 1998;26:231–237.
2. AEROBICS.CZ [online]. 2005 [cit. 2010-03-30]. *BOSU - jak na něj*. Dostupné z WWW: <<http://www.aerobics.cz/clanky.asp?id=138>>.
3. ANDERSSON H, EKBLOM B, KRUSTRUP P. *Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions*. J Sports Sci. 2008;26:113–122.
4. ARNASON A, SIGURDSSON SB, GUDMUNDSSON A, HOLME I, ENGBRETSSEN L, BAHR R. *Risk factors for injuries in football*. Am J Sports Med. 2004;32(Suppl 1):5–16.
5. ASKLING CM, NILSSON J, THORSTENSSON A. *A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;18:1798–1803.
6. BANFI G, MELEGATI G, VALENTINI P. *Effects of cold-water immersion of legs after training session on serum creatine kinase concentrations in rugby players*. Br J Sports Med. 2007;41:339.
7. BAHR, R. A KOL. *Manuál fotbalové medicíny*, 1. vyd. Praha: Olympia a.s., 2008:198 s.
8. BARTONÍČEK, J. HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. 1. vyd. Praha : MAXDORF-JESSENIUS, 2004. 256 s.
9. BEHNK R.S. *Kinetic Anatomy*. Champaign : Human Kinetics, 2001. XIII, 281 s.
10. BODEN BP, LOHNES JH, NUNLEY JA, GARRETT WE., JR. *Tibia and fibula fractures in soccer players*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999;7:262–266
11. BRINDLE TJ, MATTACOLA C, MCROY J. *Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain*. Knee Surg Spors Traumatol Arthrosc. 2003;11:244–251.



12. BROOKS JHM, FULLER CW, KEMP SP, REDDIN DB. *Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. Am J Sports Med.* 2006;34:1297–1306.
13. BUZEK, MARIO, A KOL. *Trenér fotbalu "A" UEFA licence. První vydání. Praha: Olympia, a. s., 2007:324 s.*
14. CALVAGNA M, BELIEFNET : *Health and Healing [online].* 2006, 2008 [cit. 2010-03-30]. Ankle Fracture. Dostupné z WWW:<<http://www.beliefnet.com/healthandhealing/getcontent.aspx?cid=12052>>.
15. CAROLA R, HARLEY JP, NOBACK CH R. *Human anatomy.* New York: McGraw-Hill, 1992;XXVIII: 697 s.
16. CROISIER J, CRIELAARD J. *Hamstring muscle tear with recurrent complaints: an isokinetic profile. Isokinetics and Exercise Science.* 2000;8:175–180.
17. CROISIER JL, FORTHOMME B, NAMUROIS MH. *Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. Am J Sports Med.* 2002;30:199–203.
18. CROISIER JL. *Factors associated with recurrent hamstring injuries. Sports Med.* 2004;34:681–695.
19. CROISIER JL, GANTEAUME S, BINET J, GENTY M, FERRET JM. *Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. Am J Sports Med.* 2008;36:1469–1475.
20. ČELKO A M. *Epidemiologie úrazů v České republice. Postgraduální medicína 2004, 4.* Dostupné z www: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/epidemiologie-urazu-v-ceske-republice-162707>
21. ČIHÁK, R. *Anatomie I.* 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2001. 497 s.
22. DI MICHELE R, DI RENZO AM, AMMAZZALORSO S, MERNI F. *Comparison of physiological responses to an incremental running test on treadmill, natural grass, and synthetic turf in young soccer players. J Strength Cond Res.* 2009;23:939–945
23. De Carli A, Volpi P, Pelosini I, et al. *New Therapeutic Approaches for Management of Sport-Induced Muscle Strains Adv Ther.* 2009;26:1072–1083.
24. DOSTÁLOVÁ I; ALÁČOVÁ P. *Výšetřování svalového aparátu. První vydání. Olomouc:HANEX, 2006. 86 s.*
25. DOVALIL, J A KOL. *Výkon a trénink ve sportu.* 3. vyd. Praha: Olympia, 2009.

26. DRAGOO JL, HILLARY JB. *The affect of playing surface on injury rate: a review of the current literature*. Sports Med. 2010;40:981–990.
27. DUNGL P. *Ortopedie – 2. přepracované a doplněné vydání*. Vyd. Praha – Grada, 2014;1192 s
28. DUNGL P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 1989. 285 s.
29. DYLEVSKÝ I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 532 s
30. DYLEVSKÝ I a kol. *Pohybový systém a zátěž*. První vydání. Praha: Grada Publishing, 1997. 260 s.
31. EKSTRAND J, TROPP H. 1990 [cit. 2010-03-30]. *The incidence of ankle sprains in soccer*. Dostupné z www: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2210532>>.
32. EKSTRAND, J., HÄGGLUND, M., WALDÉN, M. *Injury incidence and injury patterns in professional football – the UEFA injury study*. 2009, British journal of sports medicine,060582. [cit. 2013-02-18]. Dostupné z <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
33. EKSTRAND J, HAGGLUND M, WALDÉN M. *Injury incidence and injury pattern in professional football: the UEFA injury study*. Br J Sports Med. 2011;45:553–558.
34. EKSTRAND J, HAGGLUND M, WALDÉN M. *Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer)*. Am J Sports Med. 2011;39:1226–1232.
35. EKSTRAND J, HEALY JC, WALDÉN M, LEE JC, ENGLISH B, HAGGLUND M. *Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play*. Br J Sports Med. 2012;46:112–117.
36. EKSTRAND J, HEALY JC, ENGLISH B, HÄGGLUND M. *Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play*. Br J Sports Med. 2012;46:112–117.
37. EKSTRAND J, TIMPKA T, HÄGGLUND M. *Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study*. Br J Sports Med. 2006;40:975–980.
38. EKSTRAND J, HAGGLUND M, FULLER CW. *Comparison of injuries sustained on artificial turf and grass by male and female football players*. Scand J Med Sci Sports. 2011;21:824–832.
39. EKSTRAND J, NIGG BM. *Surface-related injuries in soccer*. Sports Med. 1989;8: 56 – 62.

40. ENGBRETSSEN AH, MYKLEBUST G, HOLME I, ENGBRETSSEN L, BAHR R. *Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study*. Am J Sports Med. 2010;38:2051–2057.
41. ENGBRETSSEN AH, MYKLEBUST G, HOLME I, ENGBRETSSEN L, BAHR R. *Extrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study*. Am J Sports Med. 2011;38:1147–1153.
42. FIND ME A CURE. 2008 [cit. 2010-03-30]. *Injuries in Toe, Foot, and Ankle*. Dostupné z www: <<http://findmeacure.com/2008/08/23/injuries-in-toe-foot-and-ankle/>>.
43. FLUSSEROVÁ Š. Ronnie.cz [online]. 2008 [cit. 2010-03-30]. *Senzomotorika III. - dynairy, úseče, nestabilní plochy*. Dostupné z www: 85 <<http://medicina.ronnie.cz/c-3838-senzomotorika-iii-dynairy-usecenestabilni-plochy.html>>.
44. FULLER CW, DICK RW, CORLETTE J, SCHMALZ R. *Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries*. Br J Sports Med. 2007;41:20–26.
45. FULLER CW, DICK RW, CORLETTE J, SCHMALZ R. *Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries*. Br J Sports Med. 2007;41:27–32.
46. FULLER CW, SMITH GL, JUNGE A, DVORAK J. *The influence of tackle parameters on the propensity for injury in international football*. Am J Sports Med. 2004;32:43–53.
47. GARRETT WE., JR. *Muscle strain injuries*. Am J Sports Med. 1996;24(Suppl):2–8.
48. GATTERER H, RUEDL G, FAULHABER M, REGELE M, BURTSCHER M. *Effects of the performance level and the FIFA “11” injury prevention program on the injury rate in Italian male amateur soccer players*. J Sports Med Phys Fitness. 2012;52:80–84.
49. GIZA E, FULLER C, JUNGE A, DVORAK J. *Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer*. Am J Sports Med. 2003;31:550–554.
50. HADDON WJ., JR., BAKER, SP. *Injury control*. In Clark D., MacMahon, B. (Eds), Preventive and Community Medicine. Boston: Little Brown & Co., 1981: 109–140.

51. HÄGGLUND M, WALDÉN M, EKSTRAND J. *Injury incidence and distribution in elite football-a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions*. Scand J Med Sci Sports. 2005;15:21–28.
52. HÄGGLUND M, WALDÉN M, BAHR R, et al. *Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model*. Br J Sports Med. 2005;39:340–346.
53. HÄGGLUND M, WALDÉN M, EKSTRAND J. *Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons*. Br J Sports Med. 2006;40:767–772.
54. HÄGGLUND M, WALDÉN M, EKSTRAND J. *Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer. The UEFA Injury Study AJSM PreView*. Am J Sports Med. 2013;41:327–335.
55. HÄGGLUND M, WALDEN M, EKSTRAND J. *UEFA injury study- an injury audit of European Championships 2006 to 2008*. Br J Sports Med. 2009;43:483–489.
56. HASIC M. Soccer Training Guide [online]. 2008 [cit. 2010-03-30]. *Soccer Injury Statistics*. Dostupné z WWW: <<http://www.soccer-training-guide.com/soccer-injurystatistics.html>>.
57. HEIDERSCHEIT BC, SHERRY MA, SILDER A, CHUMANOV ES, THELEN DG. *Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention*. J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40:67–81.
58. HÖLMICH P, THORBORG K, DEHLENDORFF C, KROGSGAARD K, GLUUD C. *Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer*. Br J Sports Med. 2013 Aug 27; 101136/bjsports-2013-092627.
59. HÖLMICH P, LARSEN K, KROGSGAARD K, GLUUD C. *Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial*. Scand J Med Sci Sports. 2010 Dec;20:814–821.
60. HOSBORNE HR, QUINLAN JF, ALLISON GT. *Hip abduction weakness in elite junior footballers is common but easy to correct quickly: a prospective sports team cohort based study Hamish R Osborne*. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy&Technology. 2012;4:37.
61. HRAZDIRA L. *Ochranné a podpůrné pomůcky, bandáže a ortézy*. Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca. 2006; 15/2: 65.

62. HROMÁDKOVÁ J. A KOL. *Fyzioterapie*. Vyd. 1. Jinočany : H & H, 1999. 428 s.
63. HOŠEK, P. *Praktická cvičení z tělovýchovného lékařství*. Druhé vydání. Plzeň: Západočeská univerzita, 1996. 84 s.
64. HOŠKOVÁ B, MATOUŠOVÁ M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. Druhé vydání. Praha: Karolinum, 2007. 136 s.
65. HOŠKOVÁ B. *Kompenzace pohybem ABC*. První vydání. Praha: Olympia, a. s., 2003: 63 s.
66. HUNGERFORD B, GILLEARD W, HODGES P. *Evidence of altered lumbo-pelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain*. Spine. 2003;28:1593–1600.
67. HUNGERFORD B, GILLEARD W, LEE D. *Altered patterns of pelvic bone motion determined in subjects with posterior pelvic pain using skin markers*. Clinical Biomechanics. 2004;19:456–468.
68. JANDA V. *Vyšetřování hybnosti I*. Praha: Avicenum, 1972. 272 s. ISBN 08-032-72.4.
69. JARVINEN TA, JARVINEN TL, KAARIAINEN M, KALIMO H, JARVINEN M. *Muscle injuries: biology and treatment*. Am J Sports Med. 2005;33:745–764.
70. JELÍNEK M. *Sportsite.cz* [online]. 2008 [cit. 2010-03-30]. Kloubní výživa. Dostupné z WWW: <<http://www.sportsite.cz/vyziva/stravovani/kloubnivyziva.html>>.
71. JUNGE A. ET AL. *Prevention of Soccer Injuries : A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players*. The American Journal of Sports Medicine [online]. 2002, vol. 30, no. 5, [cit. 2010-03-30]. Dostupný z WWW: <<http://ajsm.highwire.org/content/30/5/652.abstract>>.
72. KIBLER WB, PRESS J, SCIASCIA A. *The role of core stability in athletic function*. Sports Med.2006;36:189–198.
73. KRAEMER R, KNOBLOCH K. *A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and achilles tendon injuries: an intervention study in premier league female soccer*. Am J Sports Med.2009;37:1384–1393.
74. KRIST MR, VAN BELJSTERVELDT AM, BACKS FJ, DEWIT GA. *Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial*. J Physiother. 2013;59:15–23.
75. KUČERA M A KOL. *Pohyb v prevenci a terapii*. První vydání. Praha: Karolinum, 1998. 196s.

76. LEWIT K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Páté přepracované vydání. Praha: Sdělo-vací technika, s. r. o., 2003. 412 s.
77. MAGEE DJ. *Orthopedic Physical Assessment*. 3rd ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company; 1997.
78. MAŇÁK P, WONDRÁK E. *Traumatologie: repetitorium pro studující lékařství*. 5. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 96 s.
79. MAREŠ V. *Balancestep.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-03-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.balancestep.cz/>>.
80. MARTINEZ A, DURA JV, GAMEZ J, ZAMORA RT, ALCANTARA E. *Artificial and natural turf: biomechanical differences between surfaces. Communications to the Fifth World Congress on Science and Football*. J Sports Sci. 2004;22:485–593.
81. MJOLSNES R, ARNASON A, OSTHAGEN T, RAASTAD T, BAHR R. *A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players*. Scand J Med Sci Sports. 2004;14:311–317.
82. MOSTER R, MOSTEROVÁ Z. *Sportovní traumatologie*. 2. přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. 106 s.
83. MUELLER-WOHLFAHRT HW, HAENSEL L, MITHOEFER K, ET AL. *Terminology and classification of muscle injuries in sport: a consensus statement*. Br J Sports Med. 2013;47:342–350.
84. NETTER F H. *Anatomický atlas člověka*. Vyd. 2., rozš. Praha: Grada, 2005. 542, 40 s.
85. NICHOLS AW. *Does eccentric training of hamstring muscles reduce acute injuries in soccer?* Clin J Sports Med. 2013;23:85–86.
86. NFL PLAYERS ASSOCIATION. *2004 NFL Players Surfaces Opinion Survey*. 2004. [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné z WWW:<<http://www.synturf.org/images/NFLPAPlayersPlayingSurfaceSurvey.pdf>>.
87. NFL PLAYERS ASSOCIATION. *2008 NFL Players Playing Surfaces Opinion Survey*. 2008. [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné z WWW:<[http://www.synturf.org/images/2008\\_NFLPA\\_Surface\\_Survey.pdf](http://www.synturf.org/images/2008_NFLPA_Surface_Survey.pdf)>.
88. NOVOTNÝ, J. a kol. *Kapitoly sportovní medicíny* [online]. 2003 [cit. 2010-03-30]. Dostupné z WWW:<<http://www.fsps.muni.cz/kapitolysportovnimediciny/>>.

89. OBER FR. *The role of the iliotibial band and fascia lata as a factor in the causation of low-back disabilities and disabilities and sciatica*. Journal of Bone and Joint Surgery. 1936;18:105–110.
90. OPAR DA, Williams MD, Shield AJ. *Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury*. Sports Med. 2012;42:209–226.
91. ORCHARD J, MARSDEN J, LORD S, GARLICK D. *Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers*. The American Journal of Sports Medicine. 1997;25:81–85.
92. ORCHARD J, STEET E, WALKER C, IBRAHIM A, RIGNEY L, HOUANG M. *Hamstring muscle strain injury caused by isokinetic testing*. Clinical Journal of Sport Medicine. 2001;11:274–276.
93. ORCHARD J. *The AFL penetrometer study: work in progress*. J Sci Med Sport 2001;220–232
94. ORCHARD J, SEWARD H, MCGIVERN J, HOOD S (1999) *Rainfall, evaporation and the risk of non-contact anterior cruciate ligament injury in the Australian Football League*. Med J Aust 170:304–306
95. . ORCHARD J, SEWARD H, MCGIVERN J, HOOD S. *Intrinsic and extrinsic risk factors for anterior cruciate ligament injury in Australian footballers*. Am J Sports Med 2001;196–200
96. ORCHARD JW, CHIVERS I, ALDOUSD, BENNELL K, SEWARD H. *Ryegrass is associated with fewer non-contact anterior cruciate ligament injuries than Bermuda grass*. Br J Sports Med. 2005;704–709
97. ORCHARD J. *Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football?* Sports Med. 2002;32:419–432.
98. PEELER J, ANDERSON JE. *Reliability of the Thomas test for assessing range of motion about the hip*. Phys Ther Sport. 2007;8:14–21.
99. PETERSEN J, THORBORG K, BACHMANN NIELSEN M, BUDTZ-JØRGENSEN E, HÖLMICH P. *Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's Soccer : A Cluster-Randomized Controlled Trial*. Am J Sports Med. 2011;39:2296-2303.
100. PILNÝ, J. A KOL. *Prevence úrazů pro sportovce : taping : popis zranění, první pomoc, léčba, rehabilitace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 103 s.

101. POKORNÝ, V. A KOL. *Traumatologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2002. 307 s.
102. RICKMAN AM, AMBEGAONKAR JP, CORTES N. *Core stability: implications for dance injuries*. Med Probl Perform Art. 2012;27:159–164.
103. SCHACHE A. Eccentric hamstring muscle training can prevent hamstring injuries in soccer players. J Physiother. 2012;58:58.
104. SHAMUS, E. SHAMUS, J. *Sports injury : prevention & rehabilitation*. New York: McGraw-Hill, 2001. XIII, 513 s.
105. SHERRY MA, BEST TM. *A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains*. J Orthop Sports Phys Ther. 2004;34:116–125.
106. SHINKLE J, NESSER TW, DEMCHAK TJ, MCMANNUS DM. *Effect of core strength on the measure of power in the extremities*. J Strength Cond Res. 2012;26:373–380.
107. SOLIGARD T, MYKLEBUST G, STEFFEN K, ET AL. *Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial*. BMJ. 2008;9:337-469.
108. STEFFEN K, MYKLEBUST G, OLSEN OE, HOLME I, BAHR R. *Preventing injuries in female youth football—a cluster-randomized controlled trial*. Scand J Med Sci Sports. 2008;18:605–614.
109. STEFFEN K, ANDERSEN TE, BAHR R. *Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players*. Br J Sports Med. 2007;41:33–37.
110. TORNESE D, BANDI M, MELEGATI G, VOLPI P. *Principles of hamstring strain rehabilitation*. J Sports Traumatol. 2000;22:70–85.
111. URBAN LM. *The straight-leg-raising test: A review*. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 1981;2:117–133.
112. VAN BEIJSTERVELDT AM, VAN DE PORT IG, KRIST MR, SCHMIKLI SL, STUBBE JH, FREDERIKS JE, BACKX FJ. *Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial*. Br J Sports Med. 2012;46:1114–1118.
113. VERRAL GM, HAMILTON IA, SLAVOTINEK JP, OAKESHOTT RD, SPRIGGINS AJ, BARNES PG, FON GT. *Hip joint range of motion reduction in sport-related chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury*. J Sci Med Sport. 2005;8:77–84.



114. VERRALL GM, SLAVOTINEK JP, BARNES PG. *The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players*. Br J Sports Med. 2005;39:363–368.
115. VILLWOCK MR, MEYER EG, POWELL JW, FOUTY AJ, HAUT RC. *Football playing surface and shoe design affect rotational traction*. Am J Sports Med. 2009;37:518–525.
116. VILIKUS Z., BRANDEJSKÝ P, NOVOTNÝ V. *Tělovýchovné lékařství*, 1. vyd. Praha:Karolinum, 2004.
117. VOLPI P, MELEGATI G, TORNESE D, BANDI M. *Muscle strains in soccer: a five-year survey of an Italian major league team*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2004;12:482–4
118. VORVICK L. J. A.D.A.M. *Multimedia Encyclopedia [online]*. 2009 [cit. 2010-03-30]. Ankle sprain series.
119. WALDEN M, HAGGLUND M, EKSTRAND J. *UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional foot-ball during the 2001–2002 season*. Br J Sports Med. 2005;39:542–546.
120. WILLIAMS S, HUME PA, KARA S. *A review of football injuries on third and fourth generation artificial turfs compared with natural turf*. Sports Med. 2011;41:903–923. doi: 10.2165/11593190-000000000-00000.
121. WILLIAMS, M. H. *Nutrition for Health, Fitness, and Sport* (4th Ed). New York: 2010:McGraw-Hill Companies.
122. WOODS C, HAWKINS R, HULSE M, HODSON A. *The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries*. Br J Sports Med. 2002;36:436–441.
123. WORRELL T, PERRIN D, GANSNEDER B, GIECK JH. *Comparison of isokinetic strength and flexibility measures between hamstring injured and non-injured athletes*. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 1991;13:118–125.

## 1013 SEZNAM ZKRATEK

<b>a.</b>	artérie
<b>ACL</b>	z angličtiny Anterior cruciatum ligament (PZV)
<b>AO</b>	z němčiny Arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen
<b>AP</b>	předozadní rentgenová projekce
<b>B</b>	brankář
<b>CT</b>	z angličtiny Computer Tomograph (počítačový tomograf)
<b>D</b>	defenzivní hráč – obránce
<b>FIFA</b>	Mezinárodní federace fotbalových asociací
<b>F-MARC</b>	z angličtiny FIFA Medical Assessment and Research Centre
<b>frDK</b>	fraktura dolní končetiny
<b>HK</b>	horní končetina
<b>HKZ</b>	hlava, krk, záda
<b>LCA</b>	z latiny Ligamentum cruciatum anterius
<b>LCL</b>	z latiny Ligamentum collaterale laterale
<b>LCM</b>	z latiny Ligamentum collaterale mediale
<b>LCP</b>	z latiny Ligamentum cruciatum posterius
<b>Lig</b>	z latiny Ligamentum (vaz)
<b>M</b>	mokrý povrch
<b>m.</b>	muscle (sval)
<b>MR</b>	magnetická rezonance
<b>MRI</b>	magnetická rezonance
<b>NCAA</b>	z angličtiny National Collegiate Athletic Association
<b>NFL</b>	z angličtiny National Football League
<b>NFLPA</b>	z angličtiny National Football League Players Association
<b>O</b>	ofenzivní hráč – útočník
<b>OS</b>	osteosyntéza
<b>p</b>	pravděpodobnost
<b>RTG</b>	rentgen
<b>S</b>	suchý povrch
<b>Sono</b>	sonografie
<b>T</b>	trénik
<b>U</b>	umělý povrch
<b>UEFA</b>	Evropská unie fotbalových asociací
<b>v.</b>	vena (žíla)
<b>proc.</b>	z latiny Processus (výběžek)
<b>Y projekce</b>	axiální projekce ramene
<b>Z</b>	zápas

## 1114 SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obr. 1:</b> Hlezenní kloub – artikulující kosti (pravá noha, pohled zezadu) [9].....	17
<b>Obr.2:</b> Hlezenní kloub rtg (pravá noha – pohled zezadu) F-fíbula, LM- zevní kotník, MM- vnitřní kotník, T-tibie, TA – talus [84] .....	17
<b>Obr. 3:</b> Kost hlezenní (pravá noha – pohled shora) [84] .....	18
<b>Obr. 4:</b> Kost holenní a kost lýtková (pravá noha – pohled zdola) [84] .....	19
<b>Obr. 5:</b> Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled zezadu). [84].....	20
<b>Obr. 6:</b> Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled z mediální strany) [84] .....	21
<b>Obr. 7:</b> Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha – pohled z laterální strany) [84] .....	21
<b>Obr. 8:</b> Svaly bérce (pravá noha – pohled z laterální strany). [84] .....	22
<b>Obr. 9:</b> Větvení magistrálních tepen v oblasti hlezna (pravá noha) .....	23
<b>Obr. 10:</b> Hlezenní kloub – pohyby v sagitální rovině [9, 15].....	24
<b>Obr. 11:</b> Hlezenní kloub – pohyb mediálním a laterálním směrem [9, 15].....	25
<b>Obr. 12:</b> Krevní výron v oblasti hlezna [84] .....	26
<b>Obr. 13:</b> Mikroskopické trhlínky ligamentu fibulo-talare anterius (lig. FTA) [118] .....	27
<b>Obr 14:</b> Parciální ruptura vazů [118].....	28
<b>Obr. 15:</b> Totální ruptura vazů [118] .....	29
<b>Obr. 16:</b> Bimaleolární zlomenina. [84] .....	30
<b>Obr. 17:</b> Bimaleolární zlomenina [14] .....	31
<b>Obr. 18:</b> Maissonneuova zlomenina [84] .....	32
<b>Obr. 19:</b> <b>A</b> – při noze v dorziflexi se láme přední hrana, <b>B</b> – při noze v plantiflexi se odlomí zadní hrana, <b>C</b> – zlomenina z vertikální komprese [27] .....	33
<b>Obr. 20:</b> Zlomeniny talu [84] .....	34
<b>Obr. 21:</b> Vyšetřovací testy kolenního kloubu.....	36
<b>Obr. 22</b> – Graf 1 - Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolene v závislosti na BMI .....	89

## **1215 PUBLIKACE**

1. FOUSEK J, INDRAKOVÁ P, **VANĚČEK V**: Management of pseudoarthrosis of the navicular bone of the wrist using the Synthes 3.0 screw. Rozhl Chir 2005;84/11:561 – 6.
2. FOUSEK J, INDRAKOVÁ P, **VANĚČEK V**: Operative Behandlung von Handkahnbeinpseudoarthrosen. Orthopädische Praxis. Heft 1, 2006:44 –50.
3. URBÁNEK L, **VANĚČEK V**, VAŠEK P, KUBELA R: Artroskopická paliativní resekce rotátorové manžety u nerekonstruovatelných lézí. Acta Chir Ortop Traum Cech 2007; 74:268.
4. BARTONÍČEK J, CHOCHOLA A, **VANĚČEK V**: Suprasyndesmální šroub u luxačních zlomenin hlezna [Syndesmotic screw in fracture-dislocations of the ankle]. Rozhl Chir 2012;91/9:513 – 520.
5. BARTONÍČEK J, CHOCHOLA A, **VANĚČEK V**: Trochanterické zlomeniny – základní přehled [Trochanteric fractures – general overview]. Rozhl Chir 2012;92/10:578 – 580.
6. BARTONÍČEK J, RAMMELT S, KOSTLIVÝ K, **VANĚČEK V**, KLIKA D, TREŠL I: Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. Arch Orthop Trauma Surg 2015;135/4:506 –515.
7. TUČEK M, CHOCHOLA A, **VANĚČEK V**, BUŠKOVÁ K. Chirurgická léčba akromioklavikulární luxace: tahová cerkláž versus hákovitá dlaha. Rozhl Chir 2015;94/10:437-444.
8. **VANĚČEK V**, TUČEK M: Pressure pain sensitivity: marker for stress affecting general health. Cent Eur J Public Health. 2017;25(1): 64–66.

**IF – 1,496**

**IF – 0,525**